



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANCÍ

Komparativní analýza rozptylu a identifikace faktorů finanční výkonnosti vybraných odvětví

Financial Performance Comparative Analysis of Variance and Factors Identification of  
Selected Sectors

Student: Bc. Lucie Machalová

Vedoucí diplomové práce: prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra financí

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lucie Machalová**

Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6202T010 Finance

Téma: Komparativní analýza rozptylu a identifikace faktorů finanční  
výkonnosti vybraných odvětví  
Financial Performance Comparative Analysis of Variance and Factors  
Identification of Selected Sectors

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Popis metod analýzy rozptylu
  3. Charakteristika odvětví včetně finančních ukazatelů výkonnosti
  4. Komparativní analýza rozptylu a identifikace faktorů finanční výkonnosti vybraných odvětví
  5. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratk  
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

BRANDIMARTE, Paolo. *Quantitative methods: An Introduction for Business Management*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2011. 893 s. ISBN 978-0-470-49634-3.

BROOKS, Chris. *Introductory econometrics for finance*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. 744 s. ISBN 978-1-107-03466-2.

DLUHOŠOVÁ, D. a kol. *Nové přístupy a finanční nástroje ve finančním rozhodování*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2004. 640 s. ISBN 80-248-0669-X.

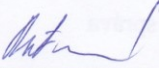
Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

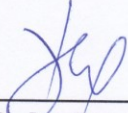
Vedoucí diplomové práce: **prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal**

Datum zadání: 20.11.2015

Datum odevzdání: 22.04.2016



  
Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Dr.-Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

### **Čestné prohlášení**

„Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracovala samostatně s využitím uvedených zdrojů. Přílohy 1, 3 a 5, dané mi k dispozici, jsem samostatně doplnila.“

V Ostravě, 22. dubna 2016



.....  
Bc. Lucie Machalová

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla upřímně poděkovat panu prof. Dr. Ing. Zdeňku Zmeškalovi za ochotu, cenné rady a doporučení při zpracování diplomové práce, které mi byly velkým přínosem.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	7
<b>2</b>	<b>Popis metod analýzy rozptylu</b>	9
2.1	Ekonometrická verifikace zkoumaných ukazatelů	9
2.1.1	<i>Analýza časových řad</i>	9
2.1.2	<i>Verifikace modelu</i>	11
2.2	Analýza rozptylu	17
2.2.1	<i>Odvození metody analýzy rozptylu pro lineární funkci</i>	18
2.2.2	<i>Odvození lineární aproximace analýzy rozptylu</i>	19
2.2.3	<i>Postup analýzy rozptylu relativní EVA</i>	20
<b>3</b>	<b>Charakteristika odvětví včetně finančních ukazatelů výkonnosti</b>	23
3.1	Charakteristika odvětví	23
3.1.1	<i>Těžební průmysl</i>	23
3.1.2	<i>Zpracovatelský průmysl</i>	24
3.1.3	<i>Stavební průmysl</i>	24
3.2	Finanční ukazatele výkonnosti	25
3.2.1	<i>Koncept a výpočet ekonomické přidané hodnoty</i>	26
3.2.2	<i>Charakteristika vysvětlujících proměnných</i>	27
<b>4</b>	<b>Komparativní analýza rozptylu a identifikace faktorů finanční výkonnosti vybraných odvětví</b>	31
4.1	Ekonomická formulace	31
4.2	Těžební průmysl	33
4.3	Zpracovatelský průmysl	41
4.3.1	<i>I. část</i>	43
4.3.2	<i>II. část</i>	49
4.4	Stavební průmysl	55

4.5	Srovnání vybraných odvětví a celkové zhodnocení .....	62
<b>5</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>65</b>
	<b>Seznam použité literatury</b> .....	<b>67</b>
	<b>Seznam zkratk</b> .....	<b>69</b>
	<b>Prohlášení o využití výsledků diplomové práce</b>	
	<b>Seznam příloh</b>	
	<b>Přílohy</b>	



# 1 Úvod

Úsilím téměř všech ekonomických subjektů je udržení konkurenceschopnosti a svého podílu na trhu. Kvůli zvyšování konkurence, globalizačním trendům, krizím a jiným ekonomickým či neekonomickým faktorům jsou tyto subjekty nuceny analyzovat a řídit svou finanční výkonnost. Důležitým předpokladem úspěšnosti společnosti je tedy stabilní finanční situace.

Pro hodnocení efektivnosti finanční výkonnosti existuje mnoho metod, přičemž některé z důvodu dynamičnosti trhu přestávají být užitečné. Poměrně novou a vyhovující metodou je ekonomická přidaná hodnota, která je zaměřena na vytváření hodnoty pro vlastníky a investory. Její podstatou je maximalizace ekonomického zisku, který je charakterizován přebytkem investovaného kapitálu nad náklady kapitálu.

Cílem diplomové práce je komparativní analýza rozptylu a identifikace faktorů finanční výkonnosti vybraných odvětví. Těmito odvětvími jsou těžební, zpracovatelský a stavební průmysl. Finanční výkonnost je hodnocena aplikací relativní ekonomické přidané hodnoty na bázi zúženého hodnotového rozpětí. Časovou řadou jsou kvartální data od roku 2007 do roku 2014.

Diplomová práce je rozdělena do pěti kapitol včetně úvodu a závěru. Podstatou druhé kapitoly je problematika metody analýzy rozptylu. Pro správné provedení dekompozice rozptylu je zapotřebí provést základní testy statistické významnosti, autokorelace a multikolinearity. Dále je v této části představena metoda analýzy rozptylu pro lineární funkci a obecný delta postup aproximace nelineární funkce na lineární. Poslední částí je aplikace dekompozice rozptylu na relativní ekonomickou přidanou hodnotu.

Ve třetí kapitole jsou prezentována jednotlivá vybraná odvětví včetně jejich perspektiv do budoucna. Další část je věnována charakteristice koncepce ekonomické přidané hodnoty a vysvětlujících proměnných, kterými jsou redukce, provozní rentabilita tržeb a rentabilita tržeb, obrat aktiv, finanční páka a alternativní náklady vlastního kapitálu.

Čtvrtá kapitola je zaměřena na aplikaci metody analýzy rozptylu a identifikaci determinujících faktorů. Jedna část této kapitoly je věnována vysvětlení vývoje relativní ekonomické přidané hodnoty v závislosti na rentabilitě vlastního kapitálu a nákladech vlastního kapitálu, pomocí kterých je její spread pro tuto diplomovou práci vyčíslen. Dále je provedena dekompozice rozptylu, objasněn vliv působících faktorů a stanoveno závěrečné

doporučení. Druhá část je orientována na grafické porovnání dosažených výsledků, celkové zhodnocení a doporučení.

## 2 Popis metod analýzy rozptylu

Obsahem kapitoly je charakteristika jednotlivých kroků ekonometrické verifikace zkoumaných ukazatelů a vymezení metody analýzy rozptylu. Stěžejní podkapitoly jsou zaměřeny na analýzu časových řad, testování předpokladů souboru a analýzu rozptylu finanční výkonnosti na bázi delta dekompozice ve vybraných odvětvích. Rozklad ekonomické přidané hodnoty je vypracován pro tři vybraná odvětví, kterými jsou těžební, zpracovatelský a stavební průmysl.

### 2.1 Ekonometrická verifikace zkoumaných ukazatelů

Pro správné provedení analýzy rozptylu je potřeba, aby zkoumaný datový soubor splňoval základní předpoklady, kterými jsou statistická významnost proměnných i modelu jako celku, autokorelace a multikolinearita.

Z těchto důvodů je podstatou podkapitoly analýza vstupních časových řad, statistická a ekonomická verifikace. Statistickou verifikace se rozumí zkoumání odhadovaných parametrů jednotlivých proměnných pomocí T-testu a zkoumání modelu jako celku pomocí F-testu. Ekonomická verifikace modelu spočívá v testování předpokladů modelu, a to autokorelace a multikolinearity.

Tato kapitola je zpracována na základě publikace Brooks (2014) a Hančlová (2012).

#### 2.1.1 Analýza časových řad

Prvním krokem ekonometrické verifikace dat je analýza časové řady, která spočívá ve výpočtu základních charakteristik jednotlivých výběrů.

Časová řada představuje posloupnost hodnot ukazatelů za určité časové období. Intervaly časových řad bývají ekvidistantní, a proto je jejich zápis možno vyjádřit následujícím způsobem:

$$y_1, y_2, \dots, y_n, \quad (2.1)$$

kde  $y$  je analyzovaný ukazatel a  $n$  je počet pozorování.

Důležitým statistickým úkolem je zkoumání dynamiky ekonomických jevů, které jsou utříděny do časové řady. Hodnoty jsou věcně i prostorově vymezeného ukazatele uspořádány od minulosti do přítomnosti. V zásadě lze vstupní řady členit na intervalové či okamžikové, a také na dlouhodobé a krátkodobé. Intervalové časové řady zachycují vývoj ukazatelů či faktorů v určitém časovém období (intervalu), zatímco v okamžikové časové řadě jsou ukazatelé nebo faktory vztaženy k jistému okamžiku. Dlouhodobé časové řady jsou

zaznamenány v ročních či delších časových úsecích a krátkodobé jsou sledovány v období do jednoho roku.

Při zpracovávání časových řad je zapotřebí stanovit základní statistiky neboli popisné charakteristiky.

### Popisné charakteristiky

Při analýze časových řad je velmi důležitým krokem zjištění základních popisných charakteristik, jako jsou střední hodnoty (prostý a vážený aritmetický průměr), charakteristiky variability (rozptyl a směrodatná odchylka) a korelace.

Průměrné hodnoty časových řad vyjadřují jedinou hodnotu charakterizující soubor mnoha hodnot.

$$\bar{y} = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n}, \quad (2.2)$$

kde  $\bar{y}$  je prostý aritmetický průměr,  $n$  je počet pozorování,  $y_t$  je zkoumaný ukazatel v čase  $t$ .

$$\bar{y} = \frac{\sum_{t=1}^n v_t \cdot y_t}{\sum_t v_t}, \quad (2.3)$$

kde  $\bar{y}$  je vážený aritmetický průměr,  $v_t$  je váha ukazatele v čase  $t$ ,  $y_t$  je hodnota ukazatele v čase  $t$ .

Variabilita je charakterizována rozptylem a směrodatnou odchylkou. Rozptyl vyjadřuje proměnlivost rozdělení pravděpodobnosti náhodné veličiny kolem její střední hodnoty. Směrodatná odchylka znázorňuje míru statistické disperze neboli průměr odchylek hodnot náhodné veličiny od jejich střední hodnoty.

$$S_y^2 = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2, \quad (2.4)$$

kde  $S_y^2$  je rozptyl,  $\bar{y}$  je průměr zkoumaného ukazatele,  $n$  je počet pozorování,  $y_t$  je zkoumaný ukazatel v čase  $t$ .

$$S_y = \sqrt{S_y^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}, \quad (2.5)$$

kde  $S_y$  je směrodatná odchylka,  $S_y^2$  je rozptyl,  $\bar{y}$  je průměr zkoumaného ukazatele,  $n$  je počet pozorování,  $y_t$  je zkoumaný ukazatel v čase  $t$ .

Korelace značí relativní míru závislosti ve vývoji dvou časových řad  $y_t$  a  $x_t$ . Koeficienty korelace se pohybují v intervalu od 1 do -1, přičemž kladná hodnota koeficientu korelace značí pozitivní závislost a naopak záporná hodnota označuje negativní závislost. Jestliže je koeficient mezi vysvětlovanou a vysvětlující proměnnou pod 0,6 v absolutní hodnotě, poté je mezi nimi téměř nevýznamná závislost. V případě, že je hodnota koeficientu v intervalu od 0,6 do 0,8, poté je mezi proměnnými středně silná závislost. Silná závislost je identifikovaná, jestliže je koeficient korelace nad hodnotou 0,8. Koeficient korelace je dán následujícím vztahem:

$$S_{xy} = \frac{\sum_{t=1}^n (x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y})}{S_x \cdot S_y}, \quad (2.6)$$

kde  $S_{xy}$  je korelace mezi dvěma proměnnými,  $x$  je hodnota jedné proměnné,  $y$  je hodnota druhé proměnné,  $\bar{x}$  je průměrná hodnota proměnné  $x$ ,  $\bar{y}$  je průměrná hodnota proměnné  $y$ ,  $S_x$  je směrodatná odchylka proměnné  $x$ ,  $S_y$  je směrodatná odchylka proměnné  $y$ .

Závislost mezi vysvětlovanou a vysvětlujícími proměnnými je možno charakterizovat následujícími způsoby:

*Funkční závislost* – vztah mezi závisle a nezávisle proměnnou lze vyjádřit pomocí matematického zápisu, který je nazýván jako funkční vztah.

*Statistická neboli stochastická závislost* – závisle i nezávisle proměnná jsou stochastickými znaky (náhodnými veličinami), kdy bývá funkční vztah rozšířen o náhodnou složku neboli reziduum.

### 2.1.2 Verifikace modelu

Podstata verifikace modelu spočívá v testování odhadovaných parametrů modelu a modelu jako celku, tedy ověření jeho reálnosti a užitečnosti. Model lze ověřovat ve statistické a ekonomické oblasti. U všech využitých testů je standardní postup prováděn kroky, kterými jsou formulace nulové ( $H_0$ ) a alternativní ( $H_1$ ) hypotézy, výpočet testovací statistiky dle matematického vztahu, zjištění kritické statistiky a stanovení rozhodnutí ohledně přijetí či zamítnutí nulové hypotézy na zvolené hladině významnosti (nejčastěji 5 % či 10 %) na základě rozhodovacího pravidla. Tímto způsobem jsou zpracovány testy, které jsou využity v aplikační části.

## Statistická verifikace

Statistická verifikace spočívá v testování významnosti odhadovaných parametrů a modelu jako celku. Odhadované parametry jsou testovány pomocí T-testu, model jako celek je testován F-testem. Použité testy ověřují, zda nejsou chyby ve specifikaci modelu.

### T-test

Cílem T-testu je ověřování jednotlivých odhadovaných parametrů za předpokladu normálního rozdělení náhodné složky. Důležitým krokem tohoto testu je výpočet testovací statistiky pro jednotlivé regresní koeficienty neboli beta koeficienty.

*Formulace nulové a alternativní hypotézy*

$H_0: \beta_i = 0$  Odhadnuté koeficienty jsou statisticky nevýznamné.

$H_1: \beta_i \neq 0$  Odhadnuté koeficienty jsou statisticky významné.

*Testovací statistika*

$$|t_{vyp}| = \frac{\hat{\beta}_i - \beta_i}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_i}}, \quad (2.7)$$

kde  $|t_{vyp}|$  je absolutní hodnota testovací statistiky,  $\hat{\beta}_i$  je odhadovaný parametr beta pro  $i$ -tou vysvětlující proměnnou,  $\beta_i$  je koeficient beta, který v tomto případě  $\beta_i = 0$  a  $\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_i}$  je odhadnutá směrodatná odchylka odhadnutého parametru beta pro  $i$ -tou vysvětlující proměnnou.

*Kritická statistika*

$$t_{\alpha}(n-k), \quad (2.8)$$

kde  $t$  je kritická statistika,  $\alpha$  je hladina významnosti,  $n$  je počet pozorování a  $k$  je počet parametrů beta v modelu. Tato statistika u T-testu má studentovo rozdělení pravděpodobnosti o  $n-k$  stupních volnosti na požadované hladině významnosti.

*Rozhodovací pravidla a určení konečného rozhodnutí*

$|t_{vyp}| < t_{krit}$  Je přijata nulová hypotéza na hladině významnosti  $\alpha$ .

$|t_{vyp}| > t_{krit}$  Je přijata alternativní hypotéza na hladině významnosti  $\alpha$ .

### F-test

Pomocí F-testu je ověřován model jako celek, jsou tedy testovány všechny regresní koeficienty najednou.

### Formulace nulové a alternativní hypotézy

$H_0: \beta_i = \beta_j = 0$  Odhadnuté koeficienty jsou všechny rovny nule.

$H_1: \beta_i \neq 0$  nebo  $\beta_j \neq 0$  Alespoň jeden odhadnutý koeficient se nerovná nule.

### Testovací statistika

$$F_{vyp} = \frac{ESS / df_1}{RSS / df_2} = \frac{ESS / (k-1)}{RSS / (n-k)}, \quad (2.9)$$

kde  $F_{vyp}$  je testovací statistika,  $ESS$  je součet čtverců regresí,  $RSS$  je součet čtverců reziduí,  $k$  je počet parametrů beta v modelu včetně úrovně konstanty,  $n$  je počet pozorování.

### Kritická statistika

$$F_{\alpha}((k-1);(n-k)), \quad (2.10)$$

kde  $F$  je kritická statistika,  $\alpha$  je hladina významnosti,  $n$  je počet pozorování a  $k$  je počet parametrů beta v modelu.

### Rozhodovací pravidla a určení konečného rozhodnutí

$F_{vyp} < F_{krit}$  Je přijata nulová hypotéza na hladině významnosti  $\alpha$ .

$F_{vyp} > F_{krit}$  Je přijata alternativní hypotéza na hladině významnosti  $\alpha$ .

## **Ekonomická verifikace**

Ekonomická verifikace je založena na testování náhodné složky a závislosti vysvětlujících proměnných. Testování je zaměřeno především na autokorelaci a multikolinearitu. Specifikační chyby jsou testovány pomocí Durbin-Watsonova testu (autokorelace) a F-testu vícenásobné korelace (multikolinearita).

### **Durbin-Watsonův test**

Durbin-Watsonovým testem je ověřována autoregresní struktura prvního řádu, tedy nezávislost náhodné chyby regresních modelů modelujících časovou řadu. Autokorelace znázorňuje závislost mezi pozorováními uspořádanými v čase nebo v prostoru. Příčinami autokorelace může být chybná specifikace modelu, přílišná aproximace v modelu (např. místo kvadratické formy proměnné je využita pouze její lineární forma), použití zpožděné proměnné či různě upravených dat, která nejsou žádoucí. Důsledkem může být ztráta vydatnosti odhadu, vychýlení variability a standardizované odchylky či podhodnocení statistických testů.

U Durbin-Watsonova testu je žádoucí splnění základních předpokladů, a to obsažení úrovně konstanty a vynechání zpožděných proměnných v modelu. Pro autokorelaci prvního řádu platí vztah  $|\rho| \leq 1$ , z důvodu dodržení homoskedasticity.

Pokud je $\rho > 0$	pozitivní autokorelace,
pokud je $\rho < 0$	negativní autokorelace,
pokud je $\rho = 1$	sériová nezávislost.

#### *Formulace nulové a alternativní hypotézy*

$H_0: \rho_i = 0$  V modelu není přítomna autokorelace prvního řádu.

$H_1: \rho_i \neq 0$  V modelu je přítomna autokorelace prvního řádu,

za předpokladu nulové hypotézy:  $d = DW \approx 2 \cdot (1 - \rho_i)$ , která má Durbin-Watsonovo rozdělení.  $\rho_i$  představuje korelaci mezi  $\mu_t$  a  $\mu_{t-1}$ , přičemž tento vztah je možno popsat následujícím způsobem:

$$\mu_t = \rho_i \cdot \mu_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (2.11)$$

kde  $\mu_t$  je náhodné reziduum v čase  $t$ ,  $\mu_{t-1}$  je zpožděné reziduum o jedno období.

Dle vztahu 2.11 lze odvodit základní charakteristiky chování náhodného rezidua a definiční obory:

$\mu_t$  a  $\mu_{t-1}$  jsou nezávislé, potom  $\Rightarrow \rho = 0$  a  $d \approx 2 \cdot (1 - 0) = 2$ ,

$\mu_t$  a  $\mu_{t-1}$  jsou pozitivně korelované  $\Rightarrow \rho = 1$  a  $d \approx 2 \cdot (1 - 1) = 0$ ,

$\mu_t$  a  $\mu_{t-1}$  jsou negativně korelované  $\Rightarrow \rho = -1$  a  $d \approx 2 \cdot (1 + 1) = 4$ .

Definiční obor Durbin-Watsonovy statistiky je tedy v intervalu  $<0;4>$ .

#### *Testovací statistika*

$$DW = \frac{\sum_{t=1}^n (\mu_t - \mu_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \mu_t^2} \sim, \quad (2.12)$$

kde  $DW$  je Durbin-Watsonova statistika,  $\mu_t$  je náhodné reziduum v čase  $t$ ,  $\mu_{t-1}$  je zpožděné reziduum o jedno období,  $\mu_t^2$  je kvadratická forma náhodného rezidua a  $d$  je Durbin-Watsonovo rozdělení.



### Kritická statistika

Zvláštností tohoto testu jsou čtyři kritické hodnoty, a to  $d_l$ ,  $d_u$ ,  $4-d_u$ ,  $4-d_l$ . Hodnoty  $d_l$  a  $d_u$  jsou dostupné na webových stránkách pod názvem *Durbin-Watson critical values*. Kritické hodnoty jsou závislé na hladině významnosti  $\alpha$ , počtu parametrů a pozorování v modelu.

#### Rozhodovací pravidla a určení konečného rozhodnutí

$d \in [0; d_l]$	nulová hypotéza je zamítnuta na hladině významnosti $\alpha$ , tj. v modelu je přítomna pozitivní autokorelace prvního řádu.
$d \in [d_l; d_u]$	zóna neprůkaznosti; o autokorelaci nelze rozhodnout, tj. nulová hypotéza nemůže být přijata ani zamítnuta.
$d \in [d_u; 4-d_u]$	nulová hypotéza je přijata na hladině významnosti $\alpha$ , tj. v modelu není přítomna autokorelace prvního řádu.
$d \in [4-d_u; 4-d_l]$	zóna neprůkaznosti; o autokorelaci nelze rozhodnout, tj. nulová hypotéza nemůže být přijata ani zamítnuta.
$d \in [4-d_l; 4]$	nulová hypotéza je zamítnuta na hladině významnosti $\alpha$ , tj. v modelu je přítomna negativní autokorelace prvního řádu.

### F-test vícenásobné korelace

F-testem vícenásobné korelace je měřena multikolinearita. Multikolinearita vyjadřuje dokonalý a statisticky významný lineární vztah mezi vysvětlujícími proměnnými navzájem. Výskyt multikolinearity se měří pouze pro konkrétní výběr, nikoliv pro celý model. Podstatou je zjištění únosnosti či neúnosnosti multikolinearity pomocí hodnot Pearsonova koeficientu korelace. Pro prvotní detekci je možno využití párových korelačních koeficientů, jejichž vztah mezi vysvětlujícími proměnnými lze popsat následujícím způsobem:

$$R_{x_i \cdot x_j} = \frac{\text{cov}(x_i; x_j)}{S_{x_i} \cdot S_{x_j}} \in \langle -1; 1 \rangle, \quad (2.13)$$

kde  $R_{x_i \cdot x_j}$  je Pearsonův koeficient korelace,  $\text{cov}(x_i; x_j)$  je kovariance mezi dvěma vysvětlujícími proměnnými a  $S_x$  je směrodatná odchylka vysvětlující proměnné.

Multikolinearita je únosná, pokud Pearsonův koeficient je menší než hodnota 0,8 a zároveň je nižší než koeficient vícenásobné determinace modelu. V opačném případě je

závislost mezi vysvětlujícími proměnnými již neúnosná. U tohoto způsobu lze multikolinearitu zkoumat na základě korelační matice.

Mezi hlavní příčiny multikolinearity lze zařadit špatnou práci s proměnnými, chyby ve formulaci modelu, využití průřezových dat, zahrnutí zpožděných proměnných či procyklická tendence ekonomických ukazatelů. Možnými důsledky jsou nestranné a nepřesné odhady regresních koeficientů, velké standardní chyby a nejistota o správnosti specifikace modelu. Jelikož je multikolinearita vlastností pouze konkrétního výběru, není ji možno zcela a jednoduše odstranit. Jednou z možností zmírnění této závislosti je vypuštění zbytečných vysvětlujících proměnných či nahrazení dat kvalitnějšími.

F-test vícenásobné korelace měří závislost mezi vysvětlujícími proměnnými. Tento test je také možno chápat jako podíl variability vysvětlované proměnné, který je možno objasnit společným působením vysvětlujících proměnných, tedy měří sílu společného působení nezávislých proměnných na závislou. Obecně by mělo platit následující pravidlo:

$$r_{y \cdot x_i}^2 \leq r_{y \cdot x_i \cdot x_j}^2. \quad (2.14)$$

Podstatou tohoto pravidla je, že koeficient korelace závislé a jedné vysvětlující proměnné musí být nižší nebo roven koeficientu korelace závislé proměnné dvou a více vysvětlujících proměnných. Základním pravidlem je odhad každé vysvětlující proměnné pomocí modelu ostatních vysvětlujících proměnných a následné srovnání vícenásobných koeficientů determinace všech takto odvozených modelů. Takovýto model je stanoven následujícím způsobem:

$$X_i = \delta_1 + \delta_2 \cdot X_j + \delta_3 \cdot X_k + \dots + \varepsilon_i. \quad (2.15)$$

*Formulace nulové a alternativní hypotézy*

H<sub>0</sub>: V modelu je nevýznamná závislost vysvětlujících proměnných.

H<sub>1</sub>: V modelu je významná závislost vysvětlujících proměnných.

*Testovací statistika*

$$F_{\text{vyp}} = \frac{R_{X_i}^2 / (k - 2)}{(1 - R_{X_i}^2) / (n - k + 1)}, \quad (2.16)$$

kde  $F_{\text{vyp}}$  je testovací statistika F-testu vícenásobné korelace,  $R_{X_i}^2$  je vícenásobný koeficient determinace modelu vysvětlujících proměnných,  $k$  je počet parametrů v modelu a  $n$  je počet pozorování.

$$F_{\alpha}((k-2);(n-k+1)), \quad (2.17)$$

kde  $F$  je kritická statistika,  $k$  je počet parametrů v modelu,  $n$  je počet pozorování a  $\alpha$  je hladina významnosti.

*Rozhodovací pravidlo a konečné rozhodnutí*

$F > F_{\alpha}$  Je přijata alternativní hypotéza na hladině významnosti  $\alpha$  (multikolinearita).

$F < F_{\alpha}$  Je přijata nulová hypotéza na hladině významnosti  $\alpha$ .

## **2.2 Analýza rozptylu**

V této podkapitole je odvozena metoda analýzy rozptylu pro lineární funkci a dále je rozepsán obecný delta postup aproximace nelineární funkce na lineární.

Analýza rozptylu je dynamickou metodou spočívající v dekompozici vrcholového ukazatele. Jako vrcholový ukazatel pro tuto diplomovou práci byla vybrána ekonomická přidaná hodnota, která je blíže popsána v kapitole o charakteristice odvětví včetně finančních ukazatelů výkonnosti.

Dekompozice rozptylu je využívána při analyzování závislosti mezi závislou a nezávislými proměnnými. V praxi je možno zkoumat jednotlivé znaky či závislosti mezi jednotlivými faktory. Analýza rozptylu může být využívána jako individuální technika, či jako součást analýzy zdrojů variability v lineární regresi. Nejčastěji bývá využívána ke srovnávání průměrných hodnot aplikovaných na 2 a více souborů nebo také pro určování vlivu způsobu přípravy vzorků.

Základním principem je rozložení celkového rozptylu na rozptyl ovlivněný dílčími faktory, jakožto známé zdroje variability a na neobjasněnou složku, o které se předpokládá, že je náhodná. Testování je zaměřeno na statistickou významnost mezi rozptylem způsobeným faktorem a rozptylem způsobeným náhodnou složkou (náhodnou variabilitou). Náhodné příčiny ovlivňují procesy velmi malou měrou a téměř se je nedá odstranit, zatímco ty nenáhodné jsou identifikovatelné vlivy působící na variabilitu, ať už pozitivně či negativně.

Jak již bylo řečeno, datový soubor musí být nejprve otestován a modifikován tak, aby splňoval teoretické předpoklady. Po tomto kroku následuje odvození metody analýzy rozptylu.

## 2.2.1 Odvození metody analýzy rozptylu pro lineární funkci

Předpokladem metody analýzy rozptylu je lineární funkce, kterou je možno zapsat:

$$Y = \sum a_i \cdot X_i, \quad (2.18)$$

kde  $Y$  je vysvětlovaná (závislá) proměnná,  $a_i$  je koeficient  $i$ -té vysvětlující (nezávislé) proměnné a  $X_i$  jsou hodnoty  $i$ -té vysvětlující proměnné.

Dalším pomocným výpočtem je vyjádření přírůstku vysvětlované proměnné jako:

$$\Delta Y = \sum a_i \cdot \Delta X_i, \quad (2.19)$$

kde  $\Delta Y$  je přírůstek vysvětlované proměnné,  $a_i$  je koeficient vlivu a  $\Delta X_i$  je přírůstek  $i$ -té vysvětlované proměnné, který je určen jako:

$$\Delta X_i = X_i - E(X_i), \quad (2.20)$$

kde  $\Delta X_i$  je přírůstek  $i$ -té vysvětlující proměnné,  $X_i$  jsou hodnoty  $i$ -té vysvětlující proměnné a  $E(X_i)$  je průměrná hodnota  $i$ -té vysvětlující proměnné.

Pro určení funkce rozptylu je potřeba stanovení kovariance vysvětlujících proměnných, a to následujícím způsobem:

$$\text{cov}(X_i; X_j) = E(\Delta X_i \cdot \Delta X_j), \quad (2.21)$$

kde  $\text{cov}(X_i; X_j)$  je kovariance mezi  $i$ -tým a  $j$ -tým vysvětlujícím faktorem,  $\Delta X_i$  a  $\Delta X_j$  je přírůstek  $i$ -té a  $j$ -té vysvětlující proměnné,  $E(\Delta X_i \cdot \Delta X_j)$  je průměrná hodnota součinu přírůstků  $i$ -té a  $j$ -té vysvětlující proměnné, označovaná jako kovariance. Funkce rozptylu  $i$ -té vysvětlující proměnné je vyjádřena následujícím vztahem:

$$\text{Var}(X_i) = E(\Delta X_i)^2, \quad (2.22)$$

kde  $\text{Var}(X_i)$  je funkce rozptylu  $i$ -té vysvětlující proměnné,  $\Delta X_i$  je přírůstek  $i$ -té vysvětlující proměnné a  $E(\Delta X_i)^2$  je čtverec průměrné hodnoty přírůstků  $i$ -té vysvětlující proměnné, označovaný jako rozptyl.

$$\text{Var}(\Delta f(X_i, X_j, X_n)) = E(\Delta f)^2 = E\left(\sum a_i \cdot \Delta X_i\right)^2 = \sum_i a_i^2 \cdot \text{Var}(X_i) + \sum_i \sum_j a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(X_i; X_j).$$

Vztah pro funkci rozptylu daného faktoru je stanoven takto:

$$Z_i = a_i^2 \cdot \text{Var}(X_i) + \sum_{i \neq j} a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(X_i; X_j). \quad (2.23)$$

Konečná funkce pro zjištění vlivu působení jednotlivých vysvětlujících proměnných na závislou je následující:

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i} . \quad (2.24)$$

## 2.2.2 Odvození lineární aproximace analýzy rozptylu

V ekonomické praxi je většina funkcí nelineárních, které je potřeba aproximovat na funkci lineární. Pro aproximaci je využit Taylorův rozvoj, který spočívá v rozkladu nelineární funkce, její rozvinutí v mocninnou řadu a vyjádření jejího součtu. Aby bylo možné provést Taylorův rozvoj, musí mít každá funkce derivaci ve všech svých řádech. Rozvoj funkce  $f$  v mocninnou řadu vypadá následovně:

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \bar{x}_k \cdot (x - \bar{x})^k , \quad (2.25)$$

kde  $f(x)$  je nelineární funkce,  $\bar{x}_k$  je průměrná hodnota nelineární funkce,  $x$  je hodnota v nelineární funkci a  $k$  je koeficient. Taylorův rozvoj vypadá následovně:

$$T(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{f^k(x)}{k!} \cdot (x - \bar{x})^k = \sum_i \frac{\partial f(\cdot)}{\partial X_i} \cdot \Delta X_i + \frac{1}{2} \cdot \sum_i \sum_j \frac{\partial^2 f(\cdot)}{\partial X_i \cdot \partial X_j} \cdot \Delta X_i \cdot \Delta X_j + \dots \quad (2.26)$$

Každá nelineární funkce, která je rozvinuta v mocninnou řadu, je nazývána jako Taylorova řada. Jedinečnou vlastností této řady je konvergence ke středu řady původní. Pro záměry této diplomové práce je využita pouze lineární složka Taylorova rozvoje, která vypadá následovně:

$$T(x) = \sum_i \frac{\partial f(\cdot)}{\partial X_i} \cdot \Delta X_i . \quad (2.27)$$

Postup pro vyjádření funkce rozptylu je obdobný jako u lineární funkce, která je popsána výše. Přírůstek lineární složky Taylorova rozvoje je následující:

$$\Delta T(x) = T(x) - E(T(x)) . \quad (2.28)$$

Rozptyl lineární funkce Taylorova rozvoje je možno zapsat jako:

$$Var(T(x)) = E(\Delta T(x))^2 = \left( \sum_i E \left[ \frac{\partial f(\cdot)}{\partial X_i} \cdot \Delta X_i \right] \right)^2 . \quad (2.29)$$

Funkce rozptylu vysvětlované proměnné je vyjádřeno pomocí vztahu:

$$Var(T(x)) = E(\Delta T(x))^2 = \sum_i a_i^2 \cdot Var(X_i) + \sum_i \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot cov(X_i; X_j), \quad (2.30)$$

kde  $Var(T(x))$  je funkce rozptylu vysvětlované proměnné,  $a_i$  je koeficient vlivu,  $Var(X_i)$  je funkce rozptylu  $i$ -té vysvětlující proměnné a  $cov(X_i; X_j)$  je kovariance mezi  $i$ -tým a  $j$ -tým vysvětlujícím faktorem.

Funkce rozptylu pro daný faktor je vyjádřena následujícím vztahem:

$$z_i = a_i^2 \cdot Var(X_i) + \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot cov(X_i; X_j). \quad (2.31)$$

Konečná funkce ke zjištění působení jednotlivých vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou je následující:

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}. \quad (2.32)$$

Odvozený lineární vztah a působení vlivu jednotlivých vysvětlujících na vysvětlovanou proměnnou je využit v aplikační části.

### 2.2.3 Postup analýzy rozptylu relativní EVA

Pro lepší orientaci je v této části popsán postup aplikace analýzy rozptylu konkrétně na relativní EVA.

Nejprve je potřeba získat vstupní údaje. Pro tuto diplomovou práci byla využita finanční data Ministerstva průmyslu a obchodu ČR dostupná na webových stránkách. K dispozici je 32 údajů, tedy kvartální data od roku 2007 do roku 2014.

Následujícím krokem je popis vývoje vysvětlované a vysvětlujících proměnných. Vysvětlovaná proměnná je relativní EVA a vysvětlující proměnné jsou redukce, provozní rentabilita tržeb, obrat aktiv, finanční paka a náklady vlastního kapitálu. V průběhu výpočtů bylo zjištěno, že proměnné u těžebního a stavebního průmyslu z původního modelu jsou statisticky nevýznamné, proto bylo potřeba model modifikovat, a to agregací redukce a provozní rentability tržeb na rentabilitu tržeb vyjádřenou pomocí čistého zisku.

Jak již bylo řečeno, pro správné provedení analýzy rozptylu je nejprve nezbytné provést ověření modelu, pomocí regrese je zkoumána statistická významnost jednotlivých proměnných a modelu jako celku. Dále je proveden test autokorelace pomocí Durbin-Watsonovy statistiky a multikolinearity pomocí korelační matice.

Posledním krokem je vyčíslení dekompozice rozptylu. Nejprve je provedena ekonomická formulace, jejíž podstatou je vyjádření obecného zápisu funkčního vztahu mezi vysvětlovanou a vysvětlujícími proměnnými. Dále je nelineární funkce převedena na lineární pomocí Taylorova rozvoje a následně je propočten rozptyl pro zjištění lineární funkci.

Pro vyjádření rozptylu je potřeba zjistit koeficienty vlivu, které jsou odvozeny pomocí obecně známých pravidel derivování.

$$\begin{aligned}a_1 &= E \left[ \frac{\partial(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 - X_5)}{\partial X_1} \right] = E(X_2) \cdot E(X_3) \cdot E(X_4) \\a_2 &= E \left[ \frac{\partial(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 - X_5)}{\partial X_2} \right] = E(X_1) \cdot E(X_3) \cdot E(X_4) \\a_3 &= E \left[ \frac{\partial(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 - X_5)}{\partial X_3} \right] = E(X_1) \cdot E(X_2) \cdot E(X_4) \\a_4 &= E \left[ \frac{\partial(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 - X_5)}{\partial X_4} \right] = E(X_1) \cdot E(X_2) \cdot E(X_3) \\a_5 &= E \left[ \frac{\partial(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 - X_5)}{\partial X_5} \right] = -1\end{aligned}$$

Identicky je provedeno vyčíslení koeficientů  $a_i$  pro čtyři vysvětlující proměnné:

$$\begin{aligned}a_1 &= E \left[ \frac{\partial(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 - X_4)}{\partial X_1} \right] = E(X_2) \cdot E(X_3) \\a_2 &= E \left[ \frac{\partial(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 - X_4)}{\partial X_2} \right] = E(X_1) \cdot E(X_3) \\a_3 &= E \left[ \frac{\partial(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 - X_4)}{\partial X_3} \right] = E(X_1) \cdot E(X_2) \\a_4 &= E \left[ \frac{\partial(X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 - X_4)}{\partial X_4} \right] = -1\end{aligned}$$

Následuje propočet rozptylu jednotlivých proměnných dle vztahu 2.31.

$$\begin{aligned}z_1 &= a_1^2 \cdot Var(X_1) + a_1 \cdot a_2 \cdot cov(X_1; X_2) + a_1 \cdot a_3 \cdot cov(X_1; X_3) + a_1 \cdot a_4 \cdot cov(X_1; X_4) + a_1 \cdot a_5 \cdot cov(X_1; X_5) \\z_2 &= a_2^2 \cdot Var(X_2) + a_2 \cdot a_1 \cdot cov(X_2; X_1) + a_2 \cdot a_3 \cdot cov(X_2; X_3) + a_2 \cdot a_4 \cdot cov(X_2; X_4) + a_2 \cdot a_5 \cdot cov(X_2; X_5) \\z_3 &= a_3^2 \cdot Var(X_3) + a_3 \cdot a_1 \cdot cov(X_3; X_1) + a_3 \cdot a_2 \cdot cov(X_3; X_2) + a_3 \cdot a_4 \cdot cov(X_3; X_4) + a_3 \cdot a_5 \cdot cov(X_3; X_5) \\z_4 &= a_4^2 \cdot Var(X_4) + a_4 \cdot a_1 \cdot cov(X_4; X_1) + a_4 \cdot a_2 \cdot cov(X_4; X_2) + a_4 \cdot a_3 \cdot cov(X_4; X_3) + a_4 \cdot a_5 \cdot cov(X_4; X_5) \\z_5 &= a_5^2 \cdot Var(X_5) + a_5 \cdot a_1 \cdot cov(X_5; X_1) + a_5 \cdot a_2 \cdot cov(X_5; X_2) + a_5 \cdot a_3 \cdot cov(X_5; X_3) + a_5 \cdot a_4 \cdot cov(X_5; X_4)\end{aligned}$$

Dále jsou uvedeny rozptyly pro čtyři vysvětlující proměnné:

$$z_1 = a_1^2 \cdot \text{Var}(X_1) + a_1 \cdot a_2 \cdot \text{cov}(X_1; X_2) + a_1 \cdot a_3 \cdot \text{cov}(X_1; X_3) + a_1 \cdot a_4 \cdot \text{cov}(X_1; X_4)$$

$$z_2 = a_2^2 \cdot \text{Var}(X_2) + a_2 \cdot a_1 \cdot \text{cov}(X_2; X_1) + a_2 \cdot a_3 \cdot \text{cov}(X_2; X_3) + a_2 \cdot a_4 \cdot \text{cov}(X_2; X_4)$$

$$z_3 = a_3^2 \cdot \text{Var}(X_3) + a_3 \cdot a_1 \cdot \text{cov}(X_3; X_1) + a_3 \cdot a_2 \cdot \text{cov}(X_3; X_2) + a_3 \cdot a_4 \cdot \text{cov}(X_3; X_4)$$

$$z_4 = a_4^2 \cdot \text{Var}(X_4) + a_4 \cdot a_1 \cdot \text{cov}(X_4; X_1) + a_4 \cdot a_2 \cdot \text{cov}(X_4; X_2) + a_4 \cdot a_3 \cdot \text{cov}(X_4; X_3)$$

Pro konečné zjištění procentuálního působení a určení hlavních vlivů na vrcholový ukazatel je využito vztahu 2.32.



### **3 Charakteristika odvětví včetně finančních ukazatelů výkonnosti**

V této kapitole jsou charakterizována vybraná odvětví a finanční ukazatele výkonnosti, na které je metoda analýzy rozptylu zaměřena.

#### **3.1 Charakteristika odvětví**

Mezi vybraná odvětví patří těžební, zpracovatelský a stavební průmysl. V následujících podkapitolách jsou ke každému odvětví rozepsány jejich charakteristiky, informace o vývoji a perspektivě.

Tato kapitola je sepsána na základě informací z webových stránek Českého statistického úřadu a Ministerstva průmyslu a obchodu ČR.

##### **3.1.1 Těžební průmysl**

Těžební průmysl je zaměřen na těžbu a dobývání nerostných surovin jakožto neobnovitelných zdrojů, čímž se na toto odvětví vztahuje stále větší pozornost. Struktura tohoto odvětví se v průběhu času výrazně změnila. Největší podíl po mnoho let zaujímal hlavně těžba rudy a uranu, což se v poslední době snižuje a dnes je tento průmysl zaměřen především na dobývání energetických surovin, kterými jsou černé a hnědé uhlí.

Těžební průmysl je zařazen do CZ-NACE sekce B, pod kterou spadají činnosti, jako je těžba a úprava černého a hnědého uhlí, dobývání kamene, provoz pískoven a šterkoven, těžba ropy, těžba a úprava neželezných rud, podpůrné činnosti při těžbě ropy a zemního plynu a ostatní těžba a dobývání.

Nejvýznamnějším oddílem pro české hospodářství je těžba a úprava černého a hnědého uhlí, jelikož zaměstnává zhruba 70 % všech pracovních sil z tohoto odvětví. Výsledný produkt je využíván buď jako polotovár pro jiná odvětví (např. chemický, farmaceutický průmysl, výroba kovů a stavebnictví) či pro uspokojení společnosti včetně vlády a neziskových institucí. Jinou možností využití výstupu je uložení formou zásob či vývoz do zahraničí.

V rámci těžebního průmyslu je předpokládán pokles počtu pracovníků nejpozději do roku 2025. Tento pokles je dle odhadů způsoben uzavíráním dolů v Moravskoslezském kraji, kde je zaměstnávána největší část pracovních sil. Dalším významným problémem je stárnutí obyvatelstva. Dohromady by o zaměstnání mělo přijít zhruba 7 tisíc obyvatel převážně Moravskoslezského kraje. Dalším závažným problémem je nezájem o zaměstnání v oblastech, jako je elektrotechnika a energetika, strojírenství, kovovýroba a metalurgie. Významnější

aktuální otázkou těžařských společností je trvalá udržitelnost zdrojů, dále přísnější regulace v rámci ochrany životního prostředí a ekologie (emisní limity a emisní povolenky) a zvyšování cen vstupů v podobě energií a služeb v oblasti energetiky.

### **3.1.2 Zpracovatelský průmysl**

Zpracovatelský průmysl je nejvýznamnějším průmyslovým odvětvím, jelikož se podílí největší mírou na celkové úrovni hospodářství České republiky. Konečným výstupem ze zpracovatelského průmyslu je velká škála nových produktů, které mohou sloužit jak pro uspokojení potřeb obyvatelstva, tak pro další výrobní činnost.

Dle informací Českého statistického úřadu (dále jen „ČSÚ“) obecně platí, že hospodářská odvětví sekce „Zpracovatelský průmysl“ zahrnují přeměnu materiálů na nové produkty. Do zpracovatelského průmyslu jsou zařazeny činnosti CZ-NACE sekce C, mezi které patří papírenský, chemický, sklářský a keramický, hutní, elektrotechnický, strojírenský, automobilový průmysl a výroba zemědělských a lesnických strojů. Na základě uvedených činností je možno konstatovat, že zpracovatelský průmysl je velmi rozsáhlý a rozmanitý.

Výsledky nejen finančních analýz jsou u zpracovatelského průmyslu hodnoceny jako velmi dobré a v převážné většině základních průmyslových i finančních ukazatelů byl zaznamenán meziroční nárůst. Například oproti roku 2013 byl zjištěn 10-ti % růst tržeb za prodej vlastních výrobků a služeb a také u produktivity práce. Pozitivní vývoj je v průběhu let také zaznamenáván u investic i zahraničního obchodu. Kladné výsledky je možno považovat za příznivou výchozí bázi pro rok 2015, což je možno připsat zlepšení podnikatelské nálady jak domácích, tak zahraničních investorů a zvyšování podílu investic. Významně se na rozvoji zpracovatelského průmyslu účastní ožívování automobilového průmyslu. Dále byl zjištěn dlouhodobě stabilní vývoj gumárenského a plastikářského průmyslu a hornictví.

Velkou konkurenční výhodou České republiky je strategická poloha ve střední Evropě, a tím jednodušší přístup na trh Evropské unie, rozvinutá dopravní a telekomunikační infrastruktura, výborná technologická základna, vysoká úroveň vzdělání a kvalifikace pracovní síly, velmi velký potenciál pro výzkumné a vývojové projekty, a s tím související investiční podpora formou transparentního systému investičních pobídek ze strany CzechInvest.

### **3.1.3 Stavební průmysl**

Stavební průmysl je specifickou oblastí hospodářství České republiky, která je zaměřena na stavební výrobu, pod čímž je možno chápat výstavbu, údržbu a opravy,

modernizaci, přestavbu, rekonstrukci, ale také demolici stavebních objektů. Na rozdíl od předchozích průmyslů je hlavním cílem stavebnictví pouze uspokojování potřeb společnosti.

Dle Ministerstva průmyslu a obchodu ČR je stavební průmysl řazen do CZ-NACE sekce F stavebnictví a spadají zde činnosti, jako je výstavba budov, inženýrské stavitelství a specializované stavební činnosti. Oddíl výstavby má plnit sociální funkci, kterou je chápáno výstavba pro kulturní, zdravotní či vzdělávací potřeby, ale také bydlení. Oddíl inženýrského stavitelství plní především dopravní funkci, která spočívá ve výstavbě inženýrských sítí, jako jsou silnice, dálnice, místní komunikace, železnice, letištní dráhy, avšak dále také výstavba kanalizace, hřišť apod. Poslední oddíl je tvořen specializovanou činností, která je prováděná na budovách a inženýrských sítích. Zahrnuje tedy přípravu, kompletaci a dokončování těchto děl. Stavebnictví má velký význam pro hospodářství České republiky, jelikož zajišťuje výstavbu a infrastrukturu, a tím přispívá k významným kapitálovým investicím.

Mezi roky 2006 – 2008 dosáhlo stavebnictví svého vrcholu, a to jak z hlediska celkové produkce, tak ze strany poptávky soukromého sektoru. Během posledních pěti let byl ve stavebnictví zaznamenán útlum, dnes však prochází významnými pozitivními změnami, které závisí na nových trendech a inovacích. V poslední době dochází k výstavbě nízkoenergetických staveb, ke zpracovávání odpadu a k dalším ekologickým změnám.

Jedinou překážkou v této oblasti je nízká úroveň mezd a nedostatek kvalifikovaných a kvalitních pracovníků, za čímž stojí pokles zájmu o studium tohoto oboru. Ve vývoji nové generace je tento trend velmi obtížné překonat, a to především z důvodu měnících se preferencí vzdělání a nároků na mzdové požadavky. Situaci na straně nabídky práce na trhu je možno částečně tlumit zaměstnáváním zahraničních pracovních sil, ale již dnes je tento trend dosti rozsáhlý.

### **3.2 Finanční ukazatele výkonnosti**

Obsahem této podkapitoly je charakteristika ukazatele finanční výkonnosti - ekonomické přidané hodnoty, dále je řešena problematika rozkladu syntetických ukazatelů a popis dílčích ukazatelů finanční analýzy, kterými je úroková a daňová redukce, rentabilita vlastního kapitálu, rentabilita tržeb, obrat aktiv, finanční páka a náklady vlastního kapitálu. Pro tuto kapitolu je využívána literatura Dluhošová (2010), Dluhošová (2013) a Mařík (2011).

Jelikož je analýza finanční výkonnosti velmi důležitou součástí finančního managementu, je potřeba jí nejen měřit, ale také řídit. Hlavním důvodem řízení finanční

výkonnosti je nestabilní, variabilní vývoj poměrových ukazatelů, a s tím je nezbytně nutné analyzovat příčiny negativních, ale také pozitivních změn.

### 3.2.1 Koncept a výpočet ekonomické přidané hodnoty

Autorem konceptu ekonomické přidané hodnoty byl Joel Stern, který jej představil v roce 1982. V téže době byla vytvořena společnost Stern Stewart & Co., jejíž hlavním záměrem bylo poradenství postavené na ekonomické přidané hodnotě. V dalších letech se společnost rozvíjela a postupně expandovala i za území USA.

Jedním ze základních cílů finančního řízení je soulad mezi výnosností, zadlužeností a likviditou. Ekonomická přidaná hodnota se jeví jako ukazatel vhodný pro kontrolu a poradenství managementu, což je původní záměr autora.

Ekonomická přidaná hodnota (dále jen „*EVA*“) je řazena mezi ukazatele kombinující účetní a tržní přístup, tedy mezi tzv. hodnotové ukazatele. Někdy bývá součástí ukazatelů rentability. Dalšími takovými ukazateli jsou například tržní přidaná hodnota (MVA) a rizikově vážená aktiva (RWA), které byly taktéž vytvořeny Joelem Sternem.

Podstata *EVA* je založena na ekonomickém zisku společnosti či odvětví, který je vytvořen převyšující částí dosaženého zisku nad alternativními náklady kapitálu. Ekonomická přidaná hodnota znázorňuje, kolik společnost či odvětví vytvořilo ze zdrojů nad minimální výnosové požadavky představující riziko, které jsou vlastníci ochotni podstoupit. Pro sestavení tohoto ukazatele existují dvě základní verze, a to na bázi provozního zisku a na bázi hodnotového rozpětí.

*EVA* vymezena na bázi provozního zisku je popsána pomocí následujícího vztahu:

$$EVA = NOPAT - WACC \cdot C, \quad (3.1)$$

kde *EVA* je ekonomická přidaná hodnota, *NOPAT* je čistý provozní zisk po zdanění, *WACC* jsou celkové průměrné náklady kapitálu a *C* je celkový kapitál. Dále je možno *EVA* vyjádřit jako hodnotové rozpětí, a to:

$$EVA = (ROC - WACC) \cdot C, \quad (3.2)$$

kde *EVA* je ekonomická přidaná hodnota, *ROC* je rentabilita investovaného kapitálu, *WACC* jsou celkové průměrné náklady kapitálu a *C* je celkový kapitál. Další možností výpočtu je *EVA* na bázi zúženého pojetí hodnotového rozpětí, a to jako:

$$EVA = (ROE - RE) \cdot E, \quad (3.3)$$

kde  $EVA$  je ekonomická přidaná hodnota,  $ROE$  je rentabilita vlastního kapitálu,  $RE$  jsou alternativní náklady vlastního kapitálu,  $E$  je vlastní kapitál.

Oproti předcházejícím verzím je v tomto pojetí využíváno pouze vlastního kapitálu, a tudíž je rozhodující pro vlastníky. Žádoucí je, aby rozdíl (spread) mezi rentabilitou vlastního kapitálu a alternativními náklady vlastního kapitálu byl co největší. Pro aplikační část je využita difference mezi rentabilitou vlastního kapitálu a náklady vlastního kapitálu označována jako relativní  $EVA$ , tedy:

$$EVA / E = ROE - RE, \quad (3.4)$$

kde  $EVA/E$  je relativní ekonomická přidaná hodnota,  $ROE$  je rentabilita vlastního kapitálu a  $RE$  jsou alternativní náklady vlastního kapitálu.

### 3.2.2 Charakteristika vysvětlujících proměnných

Pro potřeby této diplomové práce je ekonomická přidaná hodnota rozložena na determinující faktory, kterými jsou úroková a daňová redukce zisku, provozní rentabilita tržeb, obrat aktiv, finanční páka, alternativní náklady vlastního kapitálu. Z výše uvedených faktorů vyplývá, že ekonomická přidaná hodnota kombinuje všechny oblasti ukazatelů finanční analýzy, a to oblast finanční stability, zadluženosti, ziskovosti, aktivity, ale také rizikovosti.

Proměnné finanční páka a redukce zisku znázorňují finanční stabilitu. Ziskovost prezentuje ukazatel rentability tržeb a rentability vlastního kapitálu, oblast aktivity je v tomto rozkladu představována ukazatelem obratu celkových aktiv. Rizikovost, a s tím spojený požadovaný výnos, je zastoupena alternativními náklady vlastního kapitálu.

#### Redukce zisku

Ukazatel redukce zisku se skládá z daňové a úrokové redukce, což jsou ukazatele znázorňující finanční stabilitu. Ukazatel redukce zisku představuje, kolik procent zisku zůstane společnosti k dispozici po odečtení nákladových úroků a daní dohromady.

Rozdíl mezi 100 % a hodnotou vyjadřující redukce představuje, kolik procent činí daně a nákladové úroky. V ideálním případě by hodnota ukazatele měla růst, a tím by se měla zvětšovat disponibilní část zisku.

Vztah pro zjištění redukce zisku je následující:

$$R = \frac{EAT}{EBIT}, \quad (3.5)$$

kde  $R$  je daňová redukce,  $EAT$  je čistý zisk a  $EBIT$  je zisk před zdaněním a úroky.

### **Rentabilita vlastního kapitálu**

Ukazatel rentability vlastního kapitálu je řazen ke klasickým ukazatelům vycházejících z účetních dat. Rentabilita vlastního kapitálu je rozhodující především pro vlastníky, jelikož vyjadřuje výši zisku připadající na jednotku vlastního kapitálu. Žádoucí je, aby se jeho hodnota v čase zvyšovala, což vyjadřuje v lepším případě zvyšování čistého zisku nebo snižování vlastního kapitálu, tedy jeho přesun jinam. Dále růst čistého zisku může být doprovázen snižováním nákladů či zvyšováním výnosů, přičemž obě varianty jsou posuzovány jako pozitivní. Základní vztah pro výpočet je následující:

$$ROE = \frac{EAT}{VK}, \quad (3.6)$$

kde  $ROE$  je rentabilita vlastního kapitálu,  $EAT$  je čistý zdaněný zisk a  $VK$  je vlastní kapitál.

### **Rentabilita tržeb**

Rentabilita tržeb neboli stupeň ziskovosti obecně vyjadřuje, kolik Kč zisku připadá na 1 Kč tržeb. Pro zjištění ukazatele je možno využít více úrovní zisku, jako je zisk před zdaněním, zisk před úroky a zdaněním či čistý zisk. V aplikační části je pracováno postupně s provozním i čistým ziskem. Provozní zisk je vhodný pro mezipodnikové srovnání, z důvodu vyloučení úrokového zatížení cizích zdrojů financování. Čistý zisk byl využit kvůli statistické nevýznamnosti některých proměnných. Pro vyjádření provozní rentability tržeb je použit provozní zisk a pro vyčíslení rentability tržeb je aplikován čistý zisk. Výhodou těchto ukazatelů je možnost analýzy v čase a srovnání podniků či odvětví.

Pro kladné hodnocení rentabilit tržeb je potřeba, aby jejich výše v průběhu času stoupala nebo byla na stejné úrovni. Pro zjištění provozní rentability tržeb je využit následující vztah:

$$PROS = \frac{EBIT}{T}, \quad (3.7)$$

kde  $PROS$  je provozní rentabilita tržeb,  $EBIT$  je provozní zisk,  $T$  jsou tržby.

Vztah pro výpočet rentability tržeb je následující:

$$ROS = \frac{EAT}{T}, \quad (3.8)$$

kde  $ROS$  je rentabilita tržeb,  $EAT$  je čistý zisk a  $T$  jsou tržby.

## Finanční páka

Finanční páka, označovaná také jako majetkový koeficient, vyjadřuje optimální poměr zdrojů financování. Krytí podnikových aktivit převážně z vlastních zdrojů financování je velmi drahým způsobem, čímž dochází ke zbytečnému zatížení podniku a k nedostatečné reakci na změnu potřeb financování těchto aktivit. Proto je žádoucí nízká a stabilní úroveň tohoto ukazatele. Výpočet ukazatele finanční páky je uveden v následujícím vztahu:

$$FP = \frac{CA}{VK}, \quad (3.9)$$

kde  $FP$  je finanční páka,  $CA$  jsou celková aktiva,  $VK$  jsou vlastní zdroje financování.

Dalším pojmem, který souvisí s ukazatelem finanční páky, jsou náklady zdrojů financování podnikových aktivit. Obecně náklady cizích zdrojů financování představují nákladové úroky, které společnost musí uhradit za získání kapitálu. Náklady na cizí zdroje jsou zpravidla nižší než na vlastní, a to z důvodu teoreticky konečné splatnosti vložených zdrojů. Náklady cizího kapitálu závisí právě na splatnosti, ale také na podstoupeném riziku, který souvisí s hodnocením bonity klientů. V následující nerovnici jsou znázorněny jednotlivé druhy nákladů zdrojů financování dle jejich ceny:

$$CK_{KR} < CK_{DL} < VK. \quad (3.10)$$

Z výše uvedeného vztahu platí, že krátkodobý cizí kapitál (např. krátkodobé půjčky) je levnější než dlouhodobý cizí kapitál (např. dlouhodobé půjčky). A zároveň všechny druhy cizího kapitálu jsou levnější než vlastní kapitál (např. dividendy, úroky z obligací).

## Obrat celkových aktiv

Ukazatel obratu celkových aktiv je využíván pro zhodnocení efektivnosti podnikového hospodářství a určení optimální množství aktiv. Jestliže společnost nedisponuje optimálním množstvím celkových aktiv, mohou vznikat problémy přinášející nadbytečné náklady. V případě nedostatečného množství aktiv přichází společnosti o předpokládané výnosy, které jsou spojeny s neuspokojení potencionální poptávky. V opačném případě aktiva přesahují poptávku, a tím společnosti vznikají nadbytečné zásoby, a s tím související náklady na přepravu, náklady na skladování apod. Obrat aktiv obecně vyjadřuje, počet obrátů aktiv za rok. Dle Kislingerové (2007) při opomenutí odvětví, ze kterého podnik pochází, minimální hodnota obratu celkových aktiv by měla být ve výši 1. Vztah pro zjištění obratu celkových aktiv je následující:

$$OCA = \frac{T}{CA}, \quad (3.11)$$

kde  $OCA$  je obrat celkových aktiv,  $T$  jsou tržby,  $CA$  jsou celková aktiva.

### **Alternativní náklady vlastního kapitálu**

Alternativní náklady vlastního kapitálu představují pro společnost cenu za získání vlastního kapitálu. U tohoto druhu nákladů je bráno v úvahu především riziko vkládajícího, neboť své volné peněžní prostředky vkládá na dobu neurčitou a nemá zajištěn úrokový výnos, čímž se liší od nákladů cizího kapitálu. Zpravidla je riziko vlastníků vyšší než riziko věřitelů, jelikož věřitel má jistý pravidelný výnos a zajištěnou návratnost. Výše nákladů vlastního kapitálu závisí na celkové ekonomické situaci v dané společnosti či odvětví.

V aplikační části je brán v potaz souvislost mezi náklady vlastního kapitálu a dluhovým poměrem, který je zjištěn poměrem cizího a vlastního kapitálu. Na základě tohoto vztahu lze zdůvodnit rostoucí trend těchto nákladů, jelikož čím vyšší je dluhový poměr, tím vyšší jsou náklady vlastního kapitálu a naopak.

Náklady vlastního kapitálu jsou nazývány jako alternativní, jelikož vlastníci uložením prostředků do dané společnosti ztrácí výnosy plynoucí z odlišných investic, kterými mohou být například investiční produkty.

Pro modelování nákladů vlastního kapitálu existuje velké množství přístupů, a to na bázi tržních či účetních dat. Hlavními využívanými modely pro sestavení těchto nákladů je model oceňování kapitálových aktiv, arbitrážní či stavebnicové modely. Pro aplikační část byly náklady vlastního kapitálu převzaty z finančních zpráv Ministerstva průmyslu a obchodu ČR.



## 4 Komparativní analýza rozptylu a identifikace faktorů finanční výkonnosti vybraných odvětví

Následující část je zaměřena na popis vývoje proměnných, dekompozice rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty a identifikace determinujících faktorů pro jednotlivá zkoumaná odvětví. Podstatou je prezentace výsledků analýzy rozptylu včetně všech potřebných dat za jednotlivá odvětví. Jak již bylo řečeno, vybranými odvětvími jsou těžební, zpracovatelský a stavební průmysl.

### 4.1 Ekonomická formulace

Podstatou této kapitoly je formulace ekonomických hypotéz a sestavení stochastického regresního modelu.

#### Formulace ekonomických hypotéz

V rámci hodnocení komparativní analýzy rozptylu a identifikace faktorů relativní *EVA* vybraných odvětví jsou formulovány hlavní a dílčí ekonomické hypotézy, na základě kterých bude posuzována vícerozměrná lineární závislost regresního modelu. Hlavní ekonomická hypotéza stanovena následujícím způsobem:

*Relativní ekonomická přidaná hodnota je funkčně závislá na vývoji redukce zisku, provozní rentability tržeb, obratu aktiv, finanční páky a alternativních nákladů vlastního kapitálu.*

Předpokládá se přímá funkční závislost mezi vysvětlovanou proměnnou a redukcí, provozní rentabilitou tržeb, obratem aktiv a finanční pákou. Přímá funkční závislost označuje identický vývoj proměnných, tedy čím vyšší jsou hodnoty vysvětlujících proměnných, tím vyšší je hodnota relativní *EVA* a obráceně za jinak nezměněných okolností.

Vazba mezi relativní ekonomickou přidanou hodnotou a alternativními náklady na vlastní kapitál je nepřímá, jelikož čím vyšší je vysvětlující proměnná, tím je relativní *EVA* nižší a naopak za podmínky *ceteris paribus*.

Díky statistické nevýznamnosti některých proměnných je potřeba také stanovit dílčí hypotézu, která zní následovně:

*Relativní ekonomická přidaná hodnota je funkčně závislá na vývoji rentability tržeb, obratu aktiv, finanční páky a alternativních nákladů vlastního kapitálu.*

Předpokládaná vazba mezi relativní *EVA* a rentabilitou tržeb, obratem aktiv a finanční pákou je přímo úměrná, zatímco u alternativních nákladů vlastního kapitálu je nepřímá.

## Stanovení regresního modelu

Obecný zápis funkčního vztahu vyjádřeného hlavní ekonomickou hypotézou mezi vysvětlovanou a vysvětlujícími proměnnými je možno zapsat následujícím způsobem:

$$REL\_EVA = f(R; PROS; OCA; FP; RE). \quad (4.1)$$

Z toho vyplývá následující stochastický model:

$$REL\_EVA = \beta_1 + \beta_2 \cdot R + \beta_3 \cdot PROS + \beta_4 \cdot OCA + \beta_5 \cdot FP + \beta_6 \cdot RE + \mu_t, \quad (4.2)$$

kde  $\beta_1$  je odhadnutá úroňová konstanta,  $\beta_i$  je odhadnutá průměrná změna dané vysvětlující proměnné.

Obecný vztah mezi vysvětlovanou a vysvětlujícími proměnnými pro modifikovaný model je následující:

$$REL\_EVA = f(ROS; OCA; FP; RE). \quad (4.3)$$

Stochastický regresní model je stanoven následujícím způsobem:

$$REL\_EVA = \beta_1 + \beta_2 \cdot ROS + \beta_3 \cdot OCA + \beta_4 \cdot FP + \beta_5 \cdot RE + \mu_t, \quad (4.4)$$

kde  $\beta_1$  je odhadnutá úroňová konstanta,  $\beta_i$  je odhadnutá průměrná změna dané vysvětlující proměnné. Chování jednotlivých parametru  $\beta$  ovlivňuje vývoj dílčích zkoumaných ukazatelů, a tím je determinován samotný vrcholový ukazatel.

## Zobrazení funkce finanční výkonnosti

Základním východiskem pro sestavení dekompozice rozptylu je následující funkce finanční výkonnosti na bázi relativní EVA.

$$REL\_EVA = \frac{EAT}{EBIT} \cdot \frac{EBIT}{T} \cdot \frac{T}{A} \cdot \frac{A}{VK} - RE = X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 - X_5, \quad (4.5)$$

kde  $X_1$  je ukazatel redukce,  $X_2$  je provozní rentabilita tržeb,  $X_3$  je obrat aktiv,  $X_4$  je finanční páka a  $X_5$  jsou náklady vlastního kapitálu. Modifikovaný model je následující:

$$REL\_EVA = \frac{EAT}{T} \cdot \frac{T}{A} \cdot \frac{A}{VK} - RE = X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 - X_4, \quad (4.6)$$

kde  $X_1$  je rentabilita tržeb,  $X_2$  je obrat aktiv,  $X_3$  je finanční páka a  $X_4$  jsou náklady vlastního kapitálu.

## 4.2 Těžební průmysl

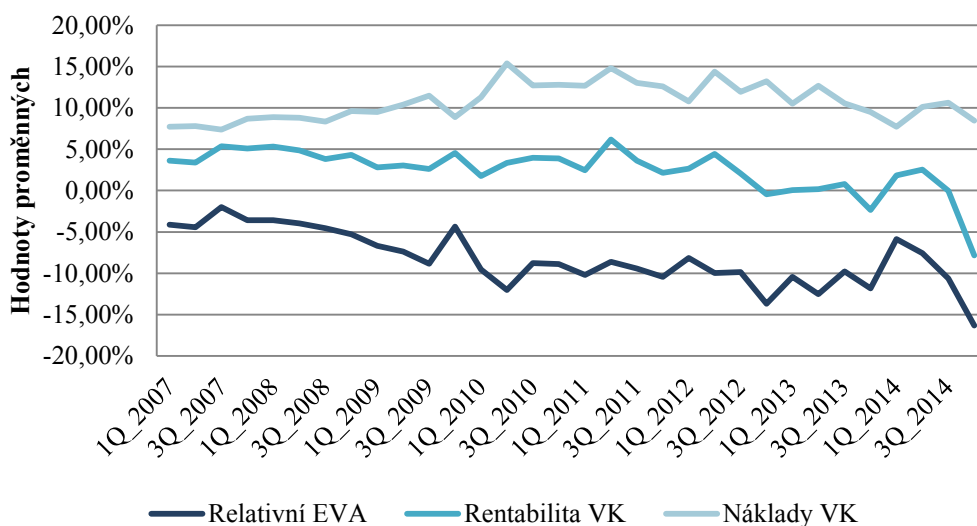
Pro dekompozici rozptylu těžebního průmyslu jsou aplikována čtvrtletní data od roku 2007 do roku 2014 z finančních zpráv Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Vstupní údaje jsou uvedeny v Příloze 1. Výpočty jednotlivých proměnných jsou uvedeny v Příloze 2.

Kapitola je rozdělena do tří částí, a to na charakteristiku relativní ekonomické přidané hodnoty a vysvětlujících proměnných, dále verifikaci modelu a analýzu rozptylu.

### Charakteristika relativní ekonomické přidané hodnoty

V následující tabulce je uveden vývoj kvartálních dat relativní *EVA*, rentability vlastního kapitálu a nákladů vlastního kapitálu za období 2007 až 2014.

Graf 4.1 vývoj relativní ekonomické přidané hodnoty



Relativní ekonomická přidaná hodnota se v rámci těžebního odvětví vyvíjela pouze v záporných číslech, a to z důvodu převyšujících alternativních nákladů vlastního kapitálu nad rentabilitou vlastního kapitálu. Při detailnějším pohledu na Graf 4.1 je možno zpozorovat opačný vývoj rentability a nákladů vlastního kapitálu, tedy náklady vlastního kapitálu rostly a rentabilita vlastního kapitálu klesala, a proto dochází k neustálému snižování hodnoty relativní *EVA*.

Těžební průmysl v posledních letech upadá, což se také odráží ve vývoji nejen finančních ukazatelů. Ideální hodnota rentability vlastního kapitálu je minimálně 10 %, čehož nedosahuje ani na počátku zkoumaného období. Od roku 2013 se vyvíjí v minimálních a dokonce také v záporných hodnotách, což je přisuzováno ztrátě.

Nejvyšší hodnota v průběhu zkoumaných let (-1,98 %) ve třetím kvartále roku 2007 byla způsobena navýšením rentability vlastního kapitálu na svou nejvyšší hodnotu 5,37 % a mírným pokles nákladů vlastního kapitálu na hodnotu 7,36 %. Naopak nejnepříznivější hodnota byla zjištěna ve čtvrtém kvartálu roku 2014 (-16,31 %). Z grafu je možno v tomto období zpozorovat výrazný pokles relativní *EVA* spolu s rentabilitou vlastního kapitálu a mírný pokles nákladů vlastního kapitálu, který však nebyl natolik výrazný, aby příznivě ovlivnil vývoj vrcholového ukazatele. Po analýze vývoje za celé zkoumané období byl zjištěn klesající trend, jak relativní *EVA*, tak rentability a nákladů vlastního kapitálu.

### Verifikace modelu

V následující tabulce je uvedena regrese z proměnných redukce, provozní rentabilita tržeb, obrat aktiv, finanční páky a alternativních nákladů vlastního kapitálu. Z regrese jsou zjištěny údaje potřebné k testům statistické významnosti, autokorelace a multikolinearity.

Tab. 4.1 regrese I – těžební průmysl

	<b>R</b>	<b>R Square</b>	<b>Durbin-Watson</b>
	0,989	0,978	2,077
<i>ANOVA</i>			
	<b>sum of squares</b>	<b>df</b>	<b>sig</b>
<b>regression</b>	343,507	5	0,000
<b>residual</b>	7,850	26	
<b>total</b>	351,357	31	
<i>Koeficienty</i>			
	<b>beta koeficienty</b>	<b>std. error</b>	<b>sig</b>
<b>konstanta</b>	-6,320	2,444	0,016
<b>redukce</b>	0,004	0,208	0,985
<b>rentabilit tržeb</b>	0,428	0,018	0,000
<b>obrat aktiv</b>	0,147	3,774	0,969
<b>finanční páka</b>	2,187	1,147	0,068
<b>náklady VK</b>	-0,851	0,047	0,000

Z Tab. 4.1 je možno vyčíst, že vybrané vysvětlující ukazatele objasňují vývoj vrcholového ukazatele z 97,8 %, zbylých 2,2 % je obsaženo v náhodném reziduu. Koeficient korelace značený jako R znázorňuje 98,9 % závislost relativní *EVA* na těchto pěti vysvětlujících proměnných.

Z provedené regrese je zjištěna statistická nevýznamnost ukazatelů redukce a obratu aktiv. Finanční páka je významná na hladině významnosti 10 %. Ostatní proměnné jsou významné na hladině významnosti 5 %. Z tohoto důvodu byla provedena agregace ukazatelů redukce a provozní rentability tržeb na proměnnou rentabilita tržeb vyjádřenou pomocí čistého zisku. Sloučením ukazatelů je odstraněna jedna vysvětlující proměnná, provedení

analýzy rozptylu je však totožné jako s pěti ukazateli. V následující tabulce jsou uvedeny údaje po agregaci.

Tab. 4.2 regrese II – těžební průmysl

	<b>R</b>	<b>R Square</b>	<b>Durbin-Watson</b>
	0,996	0,992	1,819
<i>ANOVA</i>			
	<b>sum of squares</b>	<b>df</b>	<b>sig</b>
<b>regression</b>	348,688	4	0,000
<b>residual</b>	2,668	27	
<b>total</b>	351,357	31	
<i>Koeficienty</i>			
	<b>beta koeficienty</b>	<b>std. error</b>	<b>sig</b>
<b>konstanta</b>	-6,029	1,394	0,000
<b>rentabilit tržeb</b>	0,471	0,011	0,000
<b>obrat aktiv</b>	7,761	2,100	0,001
<b>finanční páka</b>	2,038	0,652	0,004
<b>náklady VK</b>	-0,969	0,027	0,000

V porovnání regrese I a regrese II je zřejmé celkové zlepšení modelu jak celku, tak jednotlivých vysvětlujících proměnných. Objasnění relativní *EVA* dle nových proměnných se zvýšilo o 1,4 p. b. na 99,2 %. Další vylepšení přinesla modifikace také u koeficientu korelace. Relativní *EVA* je závislá na těchto čtyřech proměnných z 99,6 %.

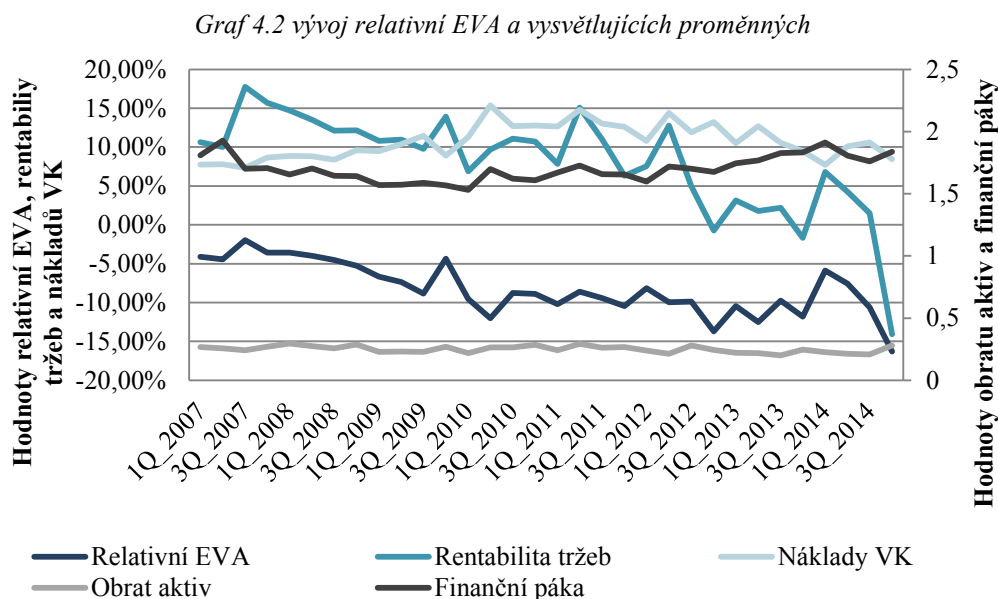
U Durbin-Watsonovy statistiky bylo zjištěno mírné snížení. Hodnota tohoto ukazatele se pohybuje mírně kolem kritické hodnoty, proto je potřeba prověřit autokorelaci prvního řádu pomocí Durbin-Watsonova testu.

Při analýze odhadnutých beta koeficientů je zjištěna přímo úměrná závislost mezi relativní *EVA* a rentabilitou tržeb, obratem aktiv a finanční pákou, což znamená, že se vysvětlovaná proměnná vyvíjela stejným směrem jako tyto vysvětlující proměnné. Jediný ukazatel, se kterým je vyčíslena nepřímo úměrná závislost, jsou náklady vlastního kapitálu, a relativní *EVA* se tedy vyvíjí opačným směrem. Při porovnání ekonomické hypotézy s odhadnutými koeficienty beta jsou potvrzeny předpoklady ohledně chování jednotlivých vysvětlujících proměnných.

V modifikovaném modelu jsou všechny vysvětlující proměnné statisticky významné na hladině významnosti 5 %. Pro ověření předpokladů modelu je nutné provést následující testy.

V následující části je pracováno s údaji zjištěnými z modifikovaného modelu. Zkoumaná závislost mezi relativní *EVA* a vysvětlujícími proměnnými na základě rentability tržeb, obratu aktiv, finanční páky a alternativních nákladů vlastního kapitálu.

V Grafu 4.2 je uveden vývoj relativní *EVA* a vysvětlujících proměnných. Na základě tohoto grafu je možno vypořádat trendy ve vývoji jednotlivých ukazatelů.



V Grafu 4.2 je zobrazen vývoj relativní *EVA* a vysvětlujících ukazatelů v průběhu analyzovaných let. Vývoj vysvětlované proměnné je analogický s rentabilitou tržeb a nejvyšší i nejnižší hodnota způsobena především jejím vývojem. Výrazný pokles vysvětlované proměnné ve čtvrtém kvartále roku 2014 byl zapříčiněn především ohromným poklesem rentability tržeb, který byl však zmírněn růstem finanční páky i obratu aktiv. Nejvyšší hodnota relativní *EVA* zjištěná ve třetím kvartále 2007 byla způsobena vysokou hodnotou rentability tržeb a nízkou hodnotou nákladů vlastního kapitálu.

Obrat aktiv je v průběhu sledovaného období téměř neměnný a nedosahuje ideálně 1. Průměrná hodnota této proměnné je 0,24, což znamená, že se celková aktiva promění na tržby 0,24 krát za čtvrtletí. Minimální hodnoty jsou způsobeny vysokými aktivy a nízkými tržbami. Aktiva u tohoto odvětví jsou zcela logicky tvořena převážně dlouhodobým hmotným majetkem (v podobě strojů) ze 70 % a oběžným majetkem z 30 %.

Dostačující hodnota rentability tržeb je 10 %, které bylo několikrát dosaženo. Průměrná hodnota rentability tržeb je 5,92 %. Vývoj tohoto ukazatele je velmi volatilní a má klesající charakter, což je nežádoucí. Žádoucí by tento trend byl pouze v případě, že by se zvyšovaly tržby, avšak tím by se zvětšoval obrat aktiv, ale nenarůstá.

Jediný ukazatel, u kterého byly naměřeny vhodné hodnoty, je finanční páka. Tato proměnná se pohybuje v intervalu od 1 do 2, což znamená, že je ve společnostech využíván

z většího procenta (55 %) vlastní kapitál a cizí kapitál (45 %). Střední hodnota tohoto ukazatele je 1,70. Vyšší využívání vlastních zdrojů snižuje hodnotu dluhového poměru, a tím by měly být pro toto odvětví stanoveny nižší náklady vlastního kapitálu. Jejich průměrná hodnota je 10,73 %.

#### *T-test*

Nejdůležitějším krokem testu je správné stanovení alternativní a nulové hypotézy, tedy:

$H_0: \beta_i = 0$  Odhadnuté koeficienty jsou statisticky nevýznamné.

$H_1: \beta_i \neq 0$  Odhadnuté koeficienty jsou statisticky významné.

Pro zjištění testovací statistiky byl využit vztah 2.7, přičemž jednotlivé hodnoty odhadnutých koeficientů beta a odhadnutých směrodatných odchylek odhadnutých koeficientů beta byly převzaty z tabulky regrese II, části označené koeficienty, tedy pro jednotlivé vysvětlující proměnné:

*Tab. 4.3 testovací a kritická statistika pro T-test*

	<b>testovací statistika</b>		<b>kritická statistika</b>
<b>rentabilita tržeb</b>	42,8182	>	2,051831
<b>obrat aktiv</b>	3,6957	>	2,051831
<b>finanční páka</b>	3,1258	>	2,051831
<b>náklady VK</b>	35,8889	>	2,051831

Z porovnání výsledků jednotlivých testování a kritické statistiky je možno konstatovat, že se přijímá alternativní hypotéza na hladině významnosti 5 %, a tedy všechny vybrané vysvětlující proměnné jsou statisticky významné a různé od nuly.

#### *F-test*

Podstata je stejná jako u předcházejícího testu pouze s tím rozdílem, že se testují všechny parametry najednou, a tím se ověřuje model jako celek. Hypotézy jsou nastaveny následujícím způsobem:

$H_0: \beta_i = \beta_j = 0$  Odhadnuté koeficienty jsou všechny rovny nule.

$H_1: \beta_i \neq 0$  nebo  $\beta_j \neq 0$  Alespoň jeden odhadnutý koeficient se nerovná nule.

Testovací statistika je zjištěna dle vztahu 2.9, přičemž potřebná data byla převzata z tabulky regrese II, části ANOVA.

*Tab. 4.4 testovací a kritická statistika pro F-test*

<b>testovací statistika</b>		<b>kritická statistika</b>
882,020	>	2,727765

Na základě zjištěných výsledků bylo rozhodnuto, že se přijímá alternativní hypotéza o statistické významnosti modelu na hladině významnosti 5 %.

#### *Durbin-Watson test*

Tento test je založen na ověřování autokorelace prvního řádu, která bývá nejsilnější korelací a také největším problémem. Podstatou testu je porovnání Durbin-Watsonovy statistiky a kritických hodnot, které jsou dostupné na webových stránkách. Durbin-Watsonova statistika je zjištěna z tabulky regrese II, první části, tedy  $D-W = 1,819$ . Hypotézy jsou stanoveny následujícím způsobem:

*Tab. 4.5 kritické hodnoty Durbin-Watsonova testu*

pozitivní autokorelace	zóna neprůkaznosti	není nalezena autokorelace	zóna neprůkaznosti	negativní autokorelace
0 – 1,17688	1,17668 – 1,73226	<b>1,73226 – 2,26774</b>	2,26774 – 2,82312	2,82312 – 4

$$1,819 \in [1,73226 - 2,26774]$$

Na základě výše uvedených informací je stanoveno rozhodnutí o přijetí nulové hypotézy na hladině významnosti 5 %, v modelu se tedy nevyskytuje autokorelace prvního řádu.

#### *Multikolinearita*

V následující tabulce je uvedena korelační matice, pomocí které je hodnocena významnost jednotlivých vysvětlujících proměnných v odvětví. Pro testování multikolinearity jsou porovnány hodnoty Pearsonových koeficientů z korelační matice s koeficientem korelace z Tab. 4.2.

*Tab. 4.6 korelační matice*

	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
<b>rentabilita tržeb</b>	1	0,188533	-0,430686	0,068760
<b>obrat aktiv</b>	0,188533	1	-0,135065	-0,026923
<b>finanční páka</b>	-0,430686	-0,135065	1	-0,292632
<b>náklady VK</b>	0,068760	-0,026923	-0,292632	1

Z korelační matice bylo zjištěno, že nejmenší pozitivní závislost je mezi náklady vlastního kapitálu a rentabilitou tržeb. Naopak nejmenší negativní korelace byla zjištěna mezi náklady vlastního kapitálu a obratem aktiv. Nejvyšší Pearsonův koeficient je mezi finanční pákou a rentabilitou tržeb. Při pohledu na ukazatel finanční páky, je možno poznamenat, že má se všemi ostatními vysvětlujícími proměnnými negativní závislost. Například u rentability tržeb je způsobeno negativní působení finanční páky díky nákladům vlastního kapitálu. Jedná se o přenesený vliv, jelikož tyto ukazatele spolu úzce souvisí. Nejvyšší pozitivní závislost byla zjištěna mezi rentabilitou tržeb a obratem aktiv.



V modelu se multikolinearita nevyskytuje, jelikož mezi žádnými vysvětlujícími ukazateli není korelační koeficient vyšší než 0,8 a zároveň jsou nižší než koeficient korelace (0,996), proto není potřeba testy provádět.

### Analýza rozptylu

Model sestavený z proměnných rentability tržeb, obratu aktiv, finanční páky a alternativních nákladů vlastního kapitálu je pro propočet dekompozice rozptylu vhodný, což je podloženo výsledky provedených testů.

V následující části jsou uvedeny údaje potřebné pro propočet analýzy rozptylu.

Tab. 4.7 parametry dle proměnných

	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
$E(X_i)$	5,9231 %	0,249788	1,701205	10,7260 %
$a_i$	0,424941	0,100763	0,014795	-1

Střední hodnoty jednotlivých proměnných bylo potřeba vyčíslit pro zjištění koeficientů  $a_i$ , které vyjadřují konečný vliv změny vysvětlujících ukazatelů na relativní EVA.

V následující tabulce je uvedena kovarianční matice zjištěná na základě vztahu 2.21.

Tab. 4.8 kovarianční matice

	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
rentabilita tržeb	0,003196	0,000288	-0,00241	8,5E-05
obrat aktiv	0,000288	0,000732	-0,00036	-1,6E-05
finanční páka	-0,00241	-0,00036	0,009806	-0,00063
náklady VK	8,5E-05	-1,6E-05	-0,00063	0,000478

Hodnoty nanesené na diagonále jsou rozptyly jednotlivých proměnných, které bylo potřeba zjistit pro dekompozici rozptylu. Žádoucí je, aby rozptyl proměnných byl, pokud možno co nejnižší, a tím vývoj vysvětlujících proměnných by nebyl příliš volatilní. Při analýze Tab. 4.8 bylo zjištěno, že hodnoty nejsou příliš variabilní. Největší rozptyl byl zaznamenán u rentability tržeb, naopak nejmenší u nákladů vlastního kapitálu.

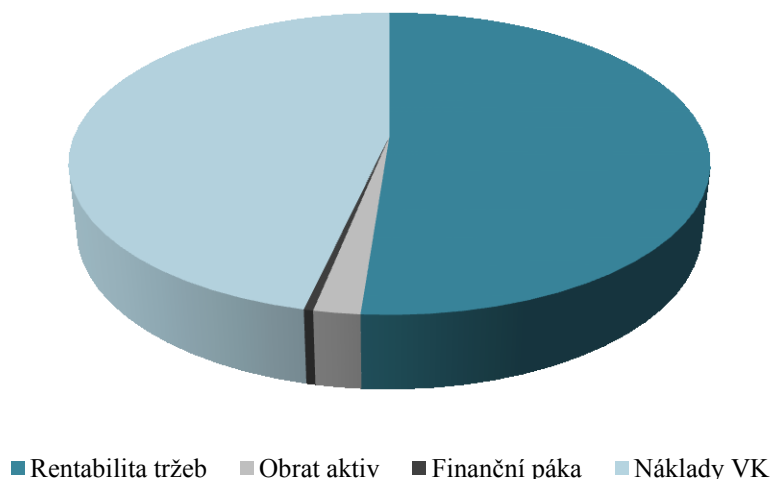
Kovariance znázorňuje střední hodnotu součinu odchylek náhodných proměnných od jejich středních hodnot. Obě charakteristiky byly využity k dekompozici rozptylu, která je zpracována v následující tabulce.

Tab. 4.9 dekompozice rozptylu

	relativní EVA	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
$Z_i$	0,001043	0,000538	2,08E-05	-4,2E-06	0,000488
$S_i$	100 %	51,60 %	2,00 %	-0,40 %	46,80 %

Pro dekompozici rozptylu je podstatné jednak vyčíslení procentuálního působení jednotlivých vysvětlujících faktorů, ale také odůvodnění jejich kladného či záporného vlivu. Pro lepší přehlednost byl vytvořen následující graf.

*Graf 4.3 dekompozice rozptylu*



Z Grafu 4.3 je patrné, že se relativní *EVA* těžebního průmyslu vyvíjí zejména na základě dvou hlavních proměnných, a to rentability tržeb a nákladů vlastního kapitálu. Rentabilita tržeb ovlivňuje rozptyl relativní *EVA* z 51,60 % a náklady vlastního kapitálu ze 46,80 %, obrat aktiv ve výši 2,00 %. Uvedené proměnné působí na rozptyl vrcholového ukazatele pozitivně. Vliv finanční páky je záporný, avšak minimální ve výši -0,40 %.

Zjištěné výsledky je nutno odůvodnit na základě kovarianční matice a koeficientů vlivu. Jediným negativním faktorem je finanční páka, což je odvozeno zápornými hodnotami kovariance se všemi ostatními vysvětlujícími proměnnými. Jeho zanedbatelné ovlivnění je způsobeno nízkou hodnotou koeficientu vlivu, kterým je násoben rozptyl a zjištěná kovariance.

Dalším ukazatelem, na kterého byla zjištěna malá závislost, je obrat aktiv. I přesto, že mezi dvěma ukazateli ze tří byla zjištěna negativní kovariance, je působení na relativní *EVA* pozitivní. Pozitivní hodnota působení na vrcholový ukazatel je způsobena vysokou variabilitou. Nízké ovlivnění (2,00 %) bylo zapříčiněno především malým koeficientem vlivu.

Náklady vlastního kapitálu a rentabilita tržeb byly vyhodnoceny jako nejvýznamnější proměnné působící na relativní *EVA* v rámci těžebního průmyslu. Hodnoty kovariancí u rentability tržeb jsou převážně pozitivní. Vysoké ovlivnění vrcholového ukazatele je

způsobeno především vysokým rozptylem. Náklady vlastního kapitálu jsou nejméně volatilní proměnnou s nejvyšším koeficientem působení, což z nich dělá významnou proměnnou v dekompozici rozptylu relativní *EVA*.

### *Zhodnocení*

Z dosažených výsledků je doporučeno analyzování především dvou nejvýznamnějších proměnných, a to rentability tržeb a nákladů vlastního kapitálu, které tvoří téměř 98 % rozptylu hodnoty relativní *EVA*. V rámci hodnocení rentability tržeb byl zjištěn klesající, nežádoucí trend, proto je vhodné zaměřit se na jeho zvyšování, a to především navyšování čistého zisku prostřednictvím snižování nákladů. V případě zvyšování tržeb je pokles ukazatele akceptovatelný. Vhodné řešení je skloubení zvyšování tržeb a snižování nákladů.

V zásadě jsou náklady vlastního kapitálu ovlivňovány využíváním vlastního a cizího kapitálu. Čím vyšší je zadluženost vlastního kapitálu, tím vyšší jsou náklady vlastního kapitálu. Dluhový poměr je možno snižovat podílem cizího kapitálu. Společnosti by měly optimalizovat svou kapitálovou strukturu, čímž se snižuje průměrná cena použitých zdrojů financování, a to především proto, že náklady na cizí kapitál jsou relativně nižší než náklady vlastního kapitálu. Výhodou využívání cizích zdrojů je zahrnutí zaplacených úroků do nákladů ovlivňujících základ daně z příjmu a cena tohoto druhu nákladů je nižší o tuto daňovou úsporu.

## **4.3 Zpracovatelský průmysl**

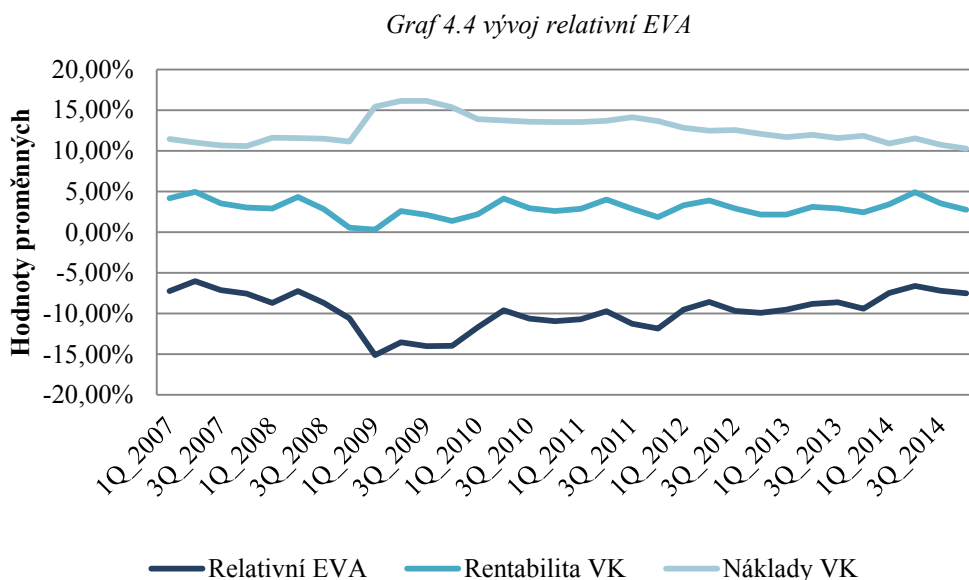
Pro propočet analýzy rozptylu zpracovatelského průmyslu byla využita data z finančních zpráv Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Vstupní údaje jsou čtvrtletní data od roku 2007 do roku 2014, které jsou uvedeny v Příloze 4, proměnné v Příloze 5.

U zpracovatelského průmyslu je nutno podotknout, že původní proměnné ovlivňující relativní *EVA* byly shledány jako statisticky významné, a proto byla provedena dekompozice rozptylu odděleně. Pro porovnání s ostatními vybranými odvětvími musela být provedena agregace. Původní rozklad byl ponechán z důvodu porovnání působení proměnných v rámci odvětví. Tato podkapitola je rozdělena na dvě části.

Následující část je zaměřena na detailní charakteristiku vývoje relativní *EVA* ve zpracovatelském průmyslu. Nejprve je zanalyzován vývoj relativní *EVA* a vysvětlujících proměnných, dále je provedena verifikace modelu a následně je propočtena analýza rozptylu.

## Charakteristika vývoje relativní EVA

V následujícím grafu je uveden vývoj čtvrtletních dat relativní EVA a dvou ovlivňujících faktorů, a to rentability vlastního kapitálu a alternativních nákladů vlastního kapitálu od roku 2007 do roku 2014.



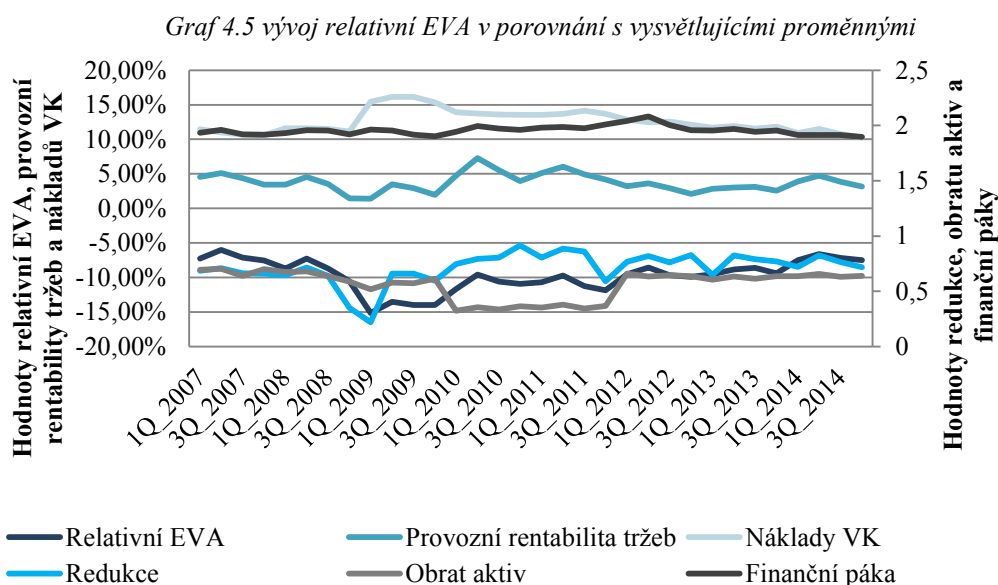
Z Grafu 4.4 je patrné, že hodnoty relativní EVA se vyvíjí pouze v záporných číslech, hodnoty nákladů vlastního kapitálu i rentability vlastního kapitálu se pohybují pouze v kladných číslech. Dále je možno konstatovat, že hodnoty nákladů vlastního kapitálu převyšují hodnoty rentability vlastního kapitálu. Nejpriznivější hodnota relativní EVA byla zjištěna ve druhém kvartále roku 2007 ve výši -6,033 %, která byla zapříčiněna zvýšením rentability vlastního kapitálu. Nejnižší hodnota byla zjištěna v prvním kvartále roku 2009 (-15,126 %) a byla způsobena výrazným snížením rentability vlastního kapitálu na téměř nulovou hodnotu (0,310 %) a současně zvýšením nákladů vlastního kapitálu na 15,436 %.

Důležité je konstatovat, že vývoj v prvních dvou pozorovaných letech byl převážně klesající, od roku 2009 je zaznamenán mírně rostoucí trend. Průměrná změna relativní EVA je však minimální a klesající. U rentability tržeb byl zjištěn kolísavý trend, který se pohyboval v intervalu od 0,33 % do 4,98 %. U nákladů vlastního kapitálu byl od prvního kvartálu roku 2009 zaznamenán mírný klesající trend.

I přes zjištěný pokles relativní EVA i rentability vlastního kapitálu, je dle výsledků ČSÚ zpracovatelský průmysl hodnocen velmi dobře, a to jak v průmyslových, tak ve finančních ukazatelích.

#### 4.3.1 I. část

V této podkapitole o zpracovatelském průmyslu je proveden původní rozklad relativní *EVA* a vyčíslení rozptylu pěti proměnných, a to redukce, provozní rentability tržeb, obrátu aktiv, finanční páky a nákladů vlastního kapitálu. V Grafu 4.5 je uveden vývoj vysvětlujících proměnných v porovnání s relativní *EVA*.



Z Grafu 4.5 je zřejmé, že vývoj relativní *EVA* je ovlivněn především rentabilitou tržeb, přičemž jejich trend je téměř analogický. Na první pohled není v grafu viditelná větší závislost mezi ostatními proměnnými. Pro lepší přehlednost závislosti mezi vysvětlovanou a vysvětlujícími proměnnými je v následující části uvedena korelační matice.

Obrat aktiv je v průběhu sledovaného období variabilnější a nedosahuje ideálně 1. Průměrná hodnota tohoto ukazatele je 0,56, která značí, že se aktiva společnosti obrátí 0,56 krát za čtvrtletí. Jedná se o pomalou přeměnu aktiv na výnosy a jejich neefektivní využívání. Minimální hodnoty jsou způsobeny vyššími aktivy a nižšími tržbami, které v průběhu zkoumaného období klesaly. Od roku 2012 byl zaznamenán výraznější nárůst tržeb, avšak nepřevyšovaly celková aktiva. Převažující část aktiv je tvořena dlouhodobými aktivy.

Doporučená hodnota provozní rentability tržeb je 10 %, které nebylo dosaženo. Průměrná hodnota byla zjištěna ve výši 3,71 %, což je velmi podprůměrné. Vývoj tohoto ukazatele je velmi volatilní a má klesající charakter. Jak již bylo řečeno, klesající trend u

rentability tržeb je žádoucí v případě růstu tržeb. Pokles této proměnné byl zaznamenán od roku 2012, kdy narostly tržby a také se zvýšila hodnota obratu aktiv.

Finanční páka se pohybuje okolo hodnoty 2. Průměrná hodnota je 1,96, a to značí, že společnosti zpracovatelského průmyslu využívají převážně cizího kapitálu, což posiluje jejich kapitál a umožňuje zahrnutí placených úroků do daňových nákladů. Vyšší hodnota by měla znamenat vyšší hodnotu nákladů vlastního kapitálu, jejichž průměrná hodnota je 12,60 %.

### Verifikace modelu

Při zkoumání vstupních parametrů bylo potřeba nejprve provést celkovou verifikaci, která v rámci tohoto odvětví ukázala, že plánovaný rozklad relativní *EVA* je statisticky významný. V následující tabulce je uvedena regrese pěti proměnných

Tab. 4.10 regrese I – zpracovatelský průmysl

	<b>R</b>	<b>R square</b>	<b>Durbin-Watson</b>
	0,996	0,992	1,819
<i>ANOVA</i>			
	<b>sum of squares</b>	<b>df</b>	<b>sig</b>
<b>regression</b>	0,308893	5	0,000
<b>residual</b>	0,000208	26	
<b>total</b>	0,309101	31	
<i>Koeficienty</i>			
	<b>beta koeficient</b>	<b>std. error</b>	<b>sig</b>
<b>konstanta</b>	-0,089	0,021	0,000
<b>redukce</b>	0,021	0,004	0,000
<b>provozní rentabilita tržeb</b>	0,733	0,043	0,000
<b>obrat aktiv</b>	0,060	0,005	0,000
<b>finanční páka</b>	0,021	0,011	0,055
<b>náklady VK</b>	-1,000	0,032	0,000

Z Tab. 4.10 vyplývá, že vybrané proměnné vysvětlují relativní *EVA* z 99,2 %, zbylých 0,8 % je obsaženo v náhodné chybě. Z části ANOVA je možno zjistit, že model jako celek je statisticky významný, což je však dále ověřeno F-testem.

Z hodnot koeficientů beta byla zjištěna negativní závislost pouze u ukazatele nákladů vlastního kapitálu, tedy koeficient je v záporu. Hodnota -1,000 značí, že změna tohoto ukazatele se do změny relativní *EVA* promítne celá. S ostatními proměnnými je vyjádřena pozitivní závislost. Nejvyšší význam pro vývoj relativní *EVA* má provozní rentabilita tržeb, ostatní proměnné pouze minimálně. Tyto dosažené výsledky jsou v souladu s předpokládaným chováním uvedeným v ekonomických hypotézách.

Všechny proměnné jsou statisticky významné. U ukazatele finanční páky bylo potřeba zvýšit hladinu významnosti na 10 %, ostatní proměnné jsou signifikantní na hladině významnosti 5 %.

U hodnoty DW statistiky není možno jednoznačně určit konečné rozhodnutí, proto je potřeba autokorelaci dále otestovat.

#### *T-test*

Nejdůležitějším krokem testu je správné stanovení alternativní a nulové hypotézy, tedy:

$H_0: \beta_i = 0$  Odhadnuté koeficienty jsou statisticky nevýznamné.

$H_1: \beta_i \neq 0$  Odhadnuté koeficienty jsou statisticky významné.

V následující tabulce jsou uvedeny testovací a kritické statistiky pro T-test.

*Tab. 4.11 testovací a kritická statistika pro T-test*

	testovací statistika		kritická statistika
<b>redukce</b>	5,25	>	2,059539
<b>rentabilita tržeb</b>	17,05	>	2,059539
<b>obrat aktiv</b>	12,00	>	2,059539
<b>finanční páka</b>	1,91	>	1,708141
<b>náklady VK</b>	31,25	>	2,059539

Testovací statistiky byly zjištěny dle vztahu 2.7, kritická statistika pomocí vztahu 2.8 za použití funkce TINV MS Excel. Jak je možno zpozorovat, čím vyšší je hladina významnosti, tím je hodnota kritické statistiky nižší. Ukazatel finanční páky nevyhovuje 5 % hladině významnosti, a proto byla zvolena vyšší hodnota, a to 10 %.

Na základě zjištěných výsledků je rozhodnuto, že se přijímá alternativní hypotéza na hladině významnosti 5 % a 10 %, a tedy všechny vybrané vysvětlující proměnné jsou statisticky významné a různé od nuly.

#### *F-test*

Hypotézy jsou formulovány následujícím způsobem:

$H_0: \beta_i = \beta_j = 0$  Odhadnuté koeficienty jsou všechny rovny nule.

$H_1: \beta_i \neq 0$  nebo  $\beta_j \neq 0$  Alespoň jeden odhadnutý koeficient se nerovná nule.

Výpočet testovací statistiky je proveden na základě vztahu 2.9. Kritická statistika je zjištěna pomocí vztahu 2.10.

*Tab. 4.12 testovací a kritická statistika F-testu*

testovací statistika		kritická statistika
7 719,15	>	2,586790087

Na základě zjištěných výsledků bylo rozhodnuto, že se přijímá alternativní hypotéza o statistické významnosti modelu na hladině významnosti 5 %. I přesto, že je proměnná finanční páka významná na hladině významnosti 10 %, model jako celek je významný na hladině významnosti 5 %.

#### *Durbin-Watson test*

Durbin Watsonova statistika je zjištěna z první části tabulky regrese. Základní a alternativní hypotéza jsou formulovány následujícím způsobem:

*Tab. 4.13 kritické hodnoty Durbin-Watsonova testu*

pozitivní autokorelace	zóna neprůkaznosti	není nalezena autokorelace	zóna neprůkaznosti	negativní autokorelace
0 – 1,10916	1,0916 – 1,81867	<b>1,81867 – 2,18133</b>	2,18133 – 2,89084	2,89084 – 4

$$1,819 \in [1,81867 - 2,18133]$$

Na základě výše uvedených informací je určeno, že se přijímá nulová hypotéza na hladině významnosti 5 %, v modelu se nevyskytuje autokorelace prvního řádu.

#### *Multikolinearita*

V následující tabulce je uvedena korelační matice, pomocí které je hodnocena závislost jednotlivých vysvětlujících proměnných v odvětví. Multikolinearita je dále řešena pomocí srovnání koeficientu korelace a Pearsonova koeficientů jednotlivých proměnných.

*Tab. 4.14 korelační matice*

	redukce	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
redukce	1	0,5512	-0,2008	0,2542	-0,1166
rentabilita tržeb	0,5512	1	-0,4930	0,2163	0,0119
obrat aktiv	-0,2008	-0,4930	1	-0,2669	-0,5557
finanční páka	0,2542	0,2163	-0,2669	1	0,2408
náklady VK	-0,1166	0,0119	-0,5557	0,2408	1

Z Tab. 4.14 byla zaznamenána nejnižší pozitivní závislost mezi náklady vlastního kapitálu a rentabilitou tržeb. Záporná nejnižší závislost mezi náklady vlastního kapitálu a redukcí zisku. Naopak nejvyšší pozitivní působení bylo zjištěno mezi redukcí zisku a rentabilitou tržeb a v téměř stejné míře negativní ovlivnění mezi obratem aktiv a náklady vlastního kapitálu.

V modelu se multikolinearita nevyskytuje, jelikož mezi žádnými vysvětlujícími ukazateli není Pearsonův korelační koeficient vyšší než 0,8 a zároveň jsou nižší než hodnota korelačního koeficientu (0,996), a proto není potřeba test provádět.



## Analýza rozptylu

Dle provedených testů byla zjištěna významnost modelu i vybraných proměnných, a z toho důvodu je dále provedena analýza rozptylu. V následujících dvou tabulkách jsou uvedeny parametry potřebné pro sestavení analýzy rozptylu.

Tab. 4.15 parametry dle faktorů

	redukce	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
$E(X_i)$	0,7134762	3,78089 %	0,5640396	1,9563485	12,58663 %
$a_i$	0,0417205	0,787291	0,0527739	0,0152154	-1

Střední hodnoty jednotlivých proměnných bylo potřeba zjistit pro určení koeficientů  $a_i$ . Následně byly tyto koeficienty využity pro vyčíslení dekompozice rozptylu. Průměrné hodnoty byly použity k objasnění vývoje jednotlivých proměnných v modelu.

V následující tabulce je uvedena korelační matice. Hodnoty kovariance byly zjištěny dle vztahu 2.21.

Tab. 4.16 kovarianční matice

	redukce	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
<b>redukce</b>	0,019213243	0,000973693	-0,003549390	0,001407996	-0,000262452
<b>rentabilita tržeb</b>	0,000973693	0,00016244	-0,00080126	0,00011018	2,45599E-06
<b>obrat aktiv</b>	-0,00354939	-0,00080126	0,01625983	-0,00136018	-0,0011503
<b>finanční páka</b>	0,001407996	0,00011018	-0,00136018	0,00159699	0,000156224
<b>náklady VK</b>	-0,00026245	2,456E-06	-0,0011503	0,00015622	0,000263541

Údaje nanesené na diagonále v Tab. 4.16 jsou rozptyly jednotlivých proměnných, které bylo potřeba zjistit pro dekompozici rozptylu. Rozptyly byly vypočteny na základě vztahu 2.20. Žádoucí je, aby rozptyly jednotlivých proměnných byly, co nejnižší ideálně rovny 0. Nejvariabilnější proměnnými jsou redukce zisku a obrat aktiv. Nejmenší rozptyl byl zjištěn u rentability tržeb.

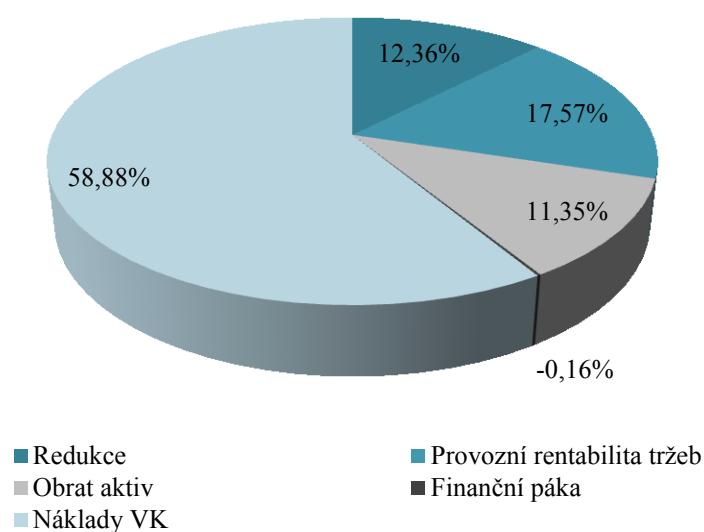
Dále lze z uvedené tabulky vyčíst vzájemné vazby mezi vysvětlujícími proměnnými. Mezi rentabilitou tržeb, obratem aktiv a náklady vlastního kapitálu byla zjištěna pozitivní vazba ve všech případech. U finanční páky byla zjištěna negativní závislost se všemi ostatními proměnnými.

Tab. 4.17 dekompozice rozptylu

	relativní EVA	redukce	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
$Z_i$	0,000562	6,945E-05	9,876E-05	6,379E-05	-8,86E-07	0,0003309
$S_i$	100 %	12,36 %	17,57 %	11,35 %	-0,16 %	58,88 %

Zjištěné výsledky jsou pro lepší přehlednost promítnuty do následujícího grafu.

Graf 4.6 dekompozice rozptylu



Z výsledků uvedených v Tab. 4.17 je prokázáno tvrzení, že největší vliv na rozptyl relativní *EVA* mají náklady vlastního kapitálu, a to přesně ve výši 58,88 %. Redukce, provozní rentabilita tržeb a obrat aktiv se podílí téměř stejným vlivem, přičemž největší 17,57 % podíl má provozní rentabilita tržeb. Finanční páka má takřka nulové působení, tedy tyto čtyři proměnné dohromady mají téměř 100 % vliv na změny hodnoty relativní *EVA*. Detailnější popis působení vysvětlujících proměnných je popsán ve druhé části.

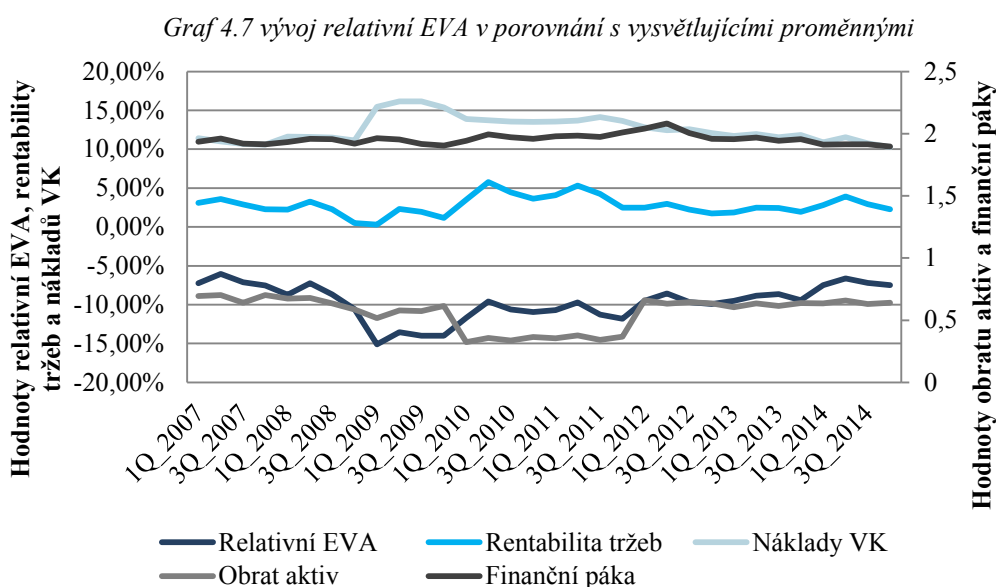
#### *Zhodnocení*

Závěrečným doporučením je sledování a kontrola alternativních nákladů vlastního kapitálu, které tvoří více než polovičně hodnotu relativní *EVA*. V zásadě jsou náklady vlastního kapitálu ovlivňovány dluhovým poměrem, který je zjištěn podílem cizího a vlastního kapitálu. Čím nižší je podíl cizího kapitálu ve společnostech, tím je hodnota dluhového poměru nižší, a tím jsou nižší náklady vlastního kapitálu. Žádoucí však není úplně zamezit využívání dluhů, jelikož díky nim je snižována průměrná cena celkového kapitálu. Další výhodou je možnost zařazení zaplacených úroků do nákladů ovlivňující základ daně z příjmu. Při ovlivňování nákladů vlastního kapitálu je působeno také na finanční páku, která má však v tomto případě pouze minimální vliv a není na ni zaměřena hlavní pozornost. Dále regulace nákladů vlastního kapitálu působí na redukci, u které je taktéž doporučováno snižování podílu cizího kapitálu, a tím nákladových úroků. Při zvýšení ukazatele redukce budou společnosti moci vícekrát splatit nákladové úroky i daně, čímž se zvyšuje disponibilní část čistého zisku.

Druhá nejvýznamnější proměnná, kterou je provozní rentabilita tržeb, by mohla být ovlivňována snižováním nákladů. Zvyšování tržeb za podmínky ceteris paribus by snižovalo hodnotu rentability tržeb, což však je nežádoucím vývojem při poklesu tržeb a navyšování nákladů. V tomto případě se jedná o akceptovatelný směr. Navyšováním tržeb by se zvýšil také ukazatel obratu aktiv, čímž by společnosti zpracovatelského průmyslu efektivněji využívaly svá aktiva.

#### 4.3.2 II. část

V následujícím grafu je uveden vývoj relativní *EVA* a vysvětlujících ukazatelů, kterými jsou rentabilita tržeb, obrat aktiv, finanční páka a náklady vlastního kapitálu.



Z Grafu 4.7 je zřejmé, že vývoj relativní *EVA* je ovlivněn především rentabilitou tržeb, přičemž jejich trend je srovnatelný. Na první pohled není viditelná závislost na ostatních proměnných. Nově vytvořený ukazatel rentabilita tržeb se vyvíjí v minimálních, avšak kladných hodnotách.

Obrat aktiv je v průběhu sledovaného období volatilní a nedosahuje ideálně 1. Průměrná hodnota tohoto ukazatele je 0,56, která značí, že se aktiva společností obrátí 0,56 krát za čtvrtletí. Jedná se o pomalou přeměnu aktiv na výnosy a jejich neefektivní využívání. Minimální hodnoty jsou způsobeny vyššími aktivy a nižšími tržbami, které v průběhu zkoumaného období klesaly. Od roku 2012 byl zaznamenán výraznější nárůst, avšak nepřevyšovaly celková aktiva. Převažující část aktiv je tvořena dlouhodobými aktivy.

Ideální hodnota rentability tržeb je 10 %, které nebylo dosaženo. Průměrná hodnota byla zjištěna ve výši 2,80 %, což je velmi podprůměrné. Vývoj tohoto ukazatele je velmi volatilní a má klesající charakter. Jak již bylo řečeno, klesající trend u rentability tržeb je žádoucí v případě růstu tržeb. Pokles této proměnné byl zaznamenán od roku 2012, kdy narostly tržby a také se zvýšila hodnota obratu aktiv.

Finanční páka se pohybuje okolo hodnoty 2. Průměrná hodnota je 1,96, a to značí, že společnosti zpracovatelského průmyslu využívají převážně cizího kapitálu, což posiluje jejich kapitál a umožňuje zahrnutí placených úroků do daňových nákladů. Vyšší hodnota by měla znamenat vyšší hodnotu nákladů vlastního kapitálu, jejichž průměrná hodnota je 12,60 %.

### Ekonomická verifikace

V následující tabulce je uvedena regrese čtyř proměnných.

*Tab. 4.18 regrese II – zpracovatelský průmysl*

	<b>R</b>	<b>R Square</b>	<b>Durbin-Watson</b>
	0,997	0,993	2,101
<i>ANOVA</i>			
	<b>sum of squares</b>	<b>df</b>	<b>sig</b>
<b>regression</b>	0,016278	4	0,000
<b>residual</b>	0,000109	27	
<b>total</b>	0,016387	31	
<i>Koeficienty</i>			
	<b>beta koeficient</b>	<b>std. error</b>	<b>sig</b>
<b>konstanta</b>	-0,073	0,019	0,001
<b>rentabilit tržeb</b>	0,985	0,039	0,000
<b>obrat aktiv</b>	0,067	0,004	0,000
<b>finanční páka</b>	0,019	0,009	0,050
<b>náklady VK</b>	-1,001	0,029	0,000

Z Tab. 4.18 je patrné, že proměnné vysvětlují relativní *EVA* z 99,3 % a zbylých 0,7 % je součástí náhodné chyby. V porovnání s původní regresí uvedené v Tab. 4.10 je zřejmé, že modely mají téměř stejnou vypovídací schopnost, a nelze tedy stanovit, který model je jednoznačně lepší či horší.

Při pohledu na beta koeficienty je zjištěna opět negativní vazba mezi relativní *EVA* a náklady vlastního kapitálu, a zde dosahuje hodnota -1,001, což značí, že se změna tohoto ukazatele zcela promítne do vysvětlovaného ukazatele. U ostatních ukazatelů bylo zjištěno pozitivní působení, přičemž nejvíce se v relativní *EVA* odrazí rentabilita tržeb. Obrat aktiv a finanční páka působí pouze minimálně.

Model je taktéž statisticky významný. Všechny vybrané proměnné jsou staticky významné na hladině významnosti 5 %.

V případě autokorelace je možno s jistotou tvrdit, že se v modelu nevyskytuje, což je dále ověřeno DW testem.

#### *T-test*

Nejdůležitějším krokem testu je správné stanovení alternativní a nulové hypotézy, tedy:

$H_0: \beta_i = 0$  Odhadnuté koeficienty jsou statisticky nevýznamné.

$H_1: \beta_i \neq 0$  Odhadnuté koeficienty jsou statisticky významné.

V následující tabulce jsou uvedeny testovací a kritické statistiky pro T-test.

*Tab. 4.19 testovací a kritická statistika pro T-test*

	<b>testovací statistika</b>		<b>kritická statistika</b>
<b>rentabilita tržeb</b>	25,26	>	2,055529
<b>obrat aktiv</b>	16,75	>	2,055529
<b>finanční páka</b>	2,11	>	2,055529
<b>náklady VK</b>	34,52	>	2,055529

Testovací statistiky byly zjištěny dle vztahu 2.7, kritická statistika pomocí vztahu 2.8 za použití funkce TINV MS Excel. Všechny proměnné jsou signifikantní na hladině významnosti 5 %.

Na základě zjištěných výsledků je rozhodnuto, že se přijímá alternativní hypotéza na hladině významnosti 5 %, a tedy všechny vybrané vysvětlující proměnné jsou statisticky významné a různé od nuly.

#### *F-test*

Hypotézy jsou formulovány následujícím způsobem:

$H_0: \beta_i = \beta_j = 0$  Odhadnuté koeficienty jsou všechny rovny nule.

$H_1: \beta_i \neq 0$  nebo  $\beta_j \neq 0$  Alespoň jeden odhadnutý koeficient se nerovná nule.

Výpočet testovací statistiky je proveden na základě vztahu 2.9. Kritická statistika je zjištěna pomocí vztahu 2.10. V následující tabulce jsou uvedeny testovací a testovací statistiky.

*Tab. 4.20 testovací a kritická statistika F-testu*

<b>testovací statistika</b>		<b>kritická statistika</b>
1 008,041	>	2,727765

Na základě zjištěných výsledků bylo rozhodnuto, že se přijímá alternativní hypotéza o statistické významnosti modelu na hladině významnosti 5 %.

### Durbin-Watson test

Durbin Watsonova statistika je zjištěna z první části Tab. 4.18 – regrese. Základní a alternativní hypotéza jsou formulovány následujícím způsobem:

Tab. 4.21 kritické hodnoty Durbin-Watsonova testu

pozitivní autokorelace	zóna neprůkaznosti	není nalezena autokorelace	zóna neprůkaznosti	negativní autokorelace
0 – 1,17688	1,17668 – 1,73226	<b>1,73226 – 2,26774</b>	2,26774 – 2,82312	2,82312 – 4

$2,101 \in [1,73226 - 2,26774]$

Na základě výše uvedených informací je rozhodnuto, že se přijímá nulová hypotéza na hladině významnosti 5 %, v modelu nebyla nalezena autokorelace prvního řádu.

### Multikolinearita

V následující tabulce je uvedena korelační matice, pomocí které je hodnocena závislost jednotlivých vysvětlujících proměnných v odvětví a multikolinearita.

Tab. 4.22 korelační matice

	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
<b>rentabilita tržeb</b>	1	-0,5243	0,2654	0,0276
<b>obrat aktiv</b>	-0,5243	1	-0,2669	-0,5557
<b>finanční páka</b>	0,2654	-0,2669	1	0,2408
<b>náklady VK</b>	0,0276	-0,5557	0,2408	1

Z Tab. 4.22 bylo zjištěno pozitivní působení mezi rentabilitou tržeb, finanční pákou a náklady vlastního kapitálu. U obratu aktiv byla zjištěna negativní závislost se všemi ostatními proměnnými, tedy nepřímo úměrná. Nejnižší pozitivní závislost byla zaznamenána mezi náklady vlastního kapitálu a rentabilitou tržeb, nejnižší negativní poté mezi finanční pákou a obratem aktiv. Nejvyšší záporné působení je zjištěno mezi náklady vlastního kapitálu a obratem aktiv, nejvyšší pozitivní závislost mezi finanční pákou a rentabilitou tržeb.

V modelu se multikolinearita nevyskytuje, jelikož mezi žádnými vysvětlujícími ukazateli není korelační koeficient vyšší než 0,8 a zároveň nižší než koeficient korelace (0,997), proto není potřeba testy provádět.

### Analýza rozptylu

Modifikovaný model je taktéž pro analýzu rozptylu významný, a to ve všech testovaných oblastech. Tento model se skládá z proměnných rentability tržeb, obratu aktiv, finanční páky a nákladů vlastního kapitálu.

V následujících dvou tabulkách jsou uvedeny parametry potřebné pro sestavení analýzy rozptylu.

Tab. 4.23 parametry dle faktorů

	<b>rentabilita tržeb</b>	<b>obrat aktiv</b>	<b>finanční páka</b>	<b>náklady VK</b>
<b>E(X<sub>i</sub>)</b>	2,7949432 %	0,564039638	1,956348483	12,5866342 %
<b>a<sub>i</sub></b>	1,10345809	0,05467883	0,015764588	-1

Pro zjištění koeficientů  $a_i$  byly využity průměrné hodnoty sledovaných proměnných, které jsou dále využity pro vyčíslení dekompozice rozptylu.

Tab. 4.24 kovarianční matice

	<b>rentabilita tržeb</b>	<b>obrat aktiv</b>	<b>finanční páka</b>	<b>náklady VK</b>
<b>rentabilita tržeb</b>	0,000140674	-0,00079302	0,000125788	5,31803E-06
<b>obrat aktiv</b>	-0,00079302	0,01625983	-0,001360182	-0,0011503
<b>finanční páka</b>	0,000125788	-0,00136018	0,001596988	0,000156224
<b>náklady VK</b>	5,31803E-06	-0,0011503	0,000156224	0,000263541

Tab. 4.24 znázorňuje kovarianční matici, která představuje přesnost výsledků a vzájemnou závislost mezi proměnnými. Hodnoty nanesené na diagonále jsou rozptyly jednotlivých proměnných, které bylo potřeba zjistit pro dekompozici rozptylu. Nejvíce variabilním ukazatelem je obrat aktiv, který působí na ostatní proměnné negativně. U ostatních proměnných byl zjištěn minimální rozptyl a pozitivní závislost s ostatními ukazateli.

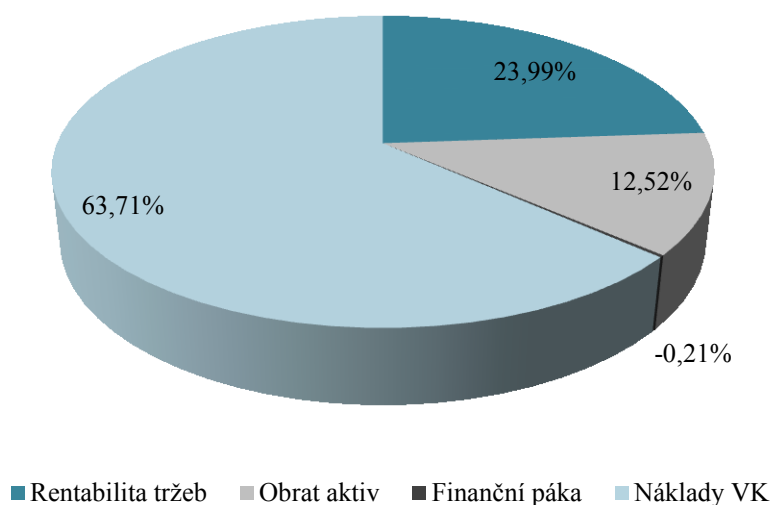
Tab. 4.25 dekompozice rozptylu

	<b>relativní EVA</b>	<b>rentabilita tržeb</b>	<b>obrat aktiv</b>	<b>finanční páka</b>	<b>náklady VK</b>
<b>Z<sub>i</sub></b>	0,000499307	0,00011976	6,24901E-05	-1,05023E-06	0,000318107
<b>S<sub>i</sub></b>	100 %	23,99 %	12,52 %	-0,21 %	63,71 %

V porovnání s Tab. 4.17 je možno upozorovat navýšení vlivu nákladů vlastního kapitálu a pouze mírné zvýšení obratu aktiv. Největší ovlivnění vrcholového ukazatele mají náklady vlastního kapitálu ve výši 63,71 %. Rentabilita tržeb působí na relativní EVA téměř z 25 %. Finanční páka na vysvětlovanou proměnnou působí nejméně, a to ve výši -0,21 %, oproti předchozí analýze rozptylu se její působení mírně zvýšilo. Výsledná data byla převedena do grafické podoby.

Při dekompozici rozptylu je potřeba odůvodnit výši vlivu a směr působení na rozptyl vrcholového ukazatele, které jsou závislé na koeficientech vlivu, variabilitě jednotlivých ukazatelů a kovariancí mezi vysvětlujícími proměnnými.

Graf 4.8 dekompozice rozptylu



Největší koeficient vlivu byl zjištěn u rentability tržeb (1,1035) a dále u nákladů vlastního kapitálu (-1,000). Významnější působení u nákladů vlastního kapitálu je způsobeno vyšší variabilitou a vyššími hodnotami kovariancí než je zaznamenáno u rentability tržeb.

Jediným negativně působícím faktorem je finanční páka, což je způsobeno vysokou zápornou hodnotou kovariance mezi finanční pákou a obratem aktiv, dále velmi nízkým koeficientem vlivu a jeho malým rozptylem.

Obrat aktiv má pozitivní a minimální působení na rozptyl relativní *EVA*. I přesto, že byla zjištěna negativní kovariance se všemi proměnnými, je působení na relativní *EVA* pozitivní. Pozitivní hodnota působení na rozptyl vrcholového ukazatele je způsobena pouze vyšším podílem variability než podílem kovariance na celkovém rozptylu obratu aktiv.

#### *Zhodnocení*

Náklady vlastního kapitálu spolu s rentabilitou tržeb ovlivňují změnu vrcholového ukazatele téměř z 90 %, proto je návrh totožný jako u předchozí části. Závěrečným doporučením je analýza nákladů vlastního kapitálu, které tvoří více než polovičně hodnotu relativní *EVA*. Jak bylo uvedeno v teoretické části, náklady vlastního kapitálu jsou ovlivňovány dluhovým poměrem, tedy podílem cizího a vlastního kapitálu. Čím nižší je podíl cizího kapitálu ve společnostech, tím je hodnota dluhového poměru nižší, a tím jsou nižší náklady vlastního kapitálu. Žádoucí však není úplně zamezit využívání dluhů, jelikož díky nim je snižována průměrná cena celkového kapitálu. Další výhodou je možnost zařazení zaplacených úroků do nákladů ovlivňující základ daně z příjmu. Při ovlivňování nákladů



vlastního kapitálu je působeno také na finanční páku, která má však v tomto případě pouze minimální vliv a není na ni zaměřena hlavní pozornost.

Jako druhá nejvýznamnější proměnná rentabilita tržeb by mohla být ovlivňována snižováním nákladů. V případě zvyšování tržeb za podmínky *ceteris paribus* by snižovaly hodnotu rentability tržeb, což však není nežádoucím vývojem a v tomto případě akceptovatelným. Navyšování tržeb by se zvýšil také ukazatel obratu aktiv, u kterého je žádoucí rostoucí trend. Obrat aktiv narůstá v případě, že dochází k navyšování tržeb.

#### 4.4 Stavební průmysl

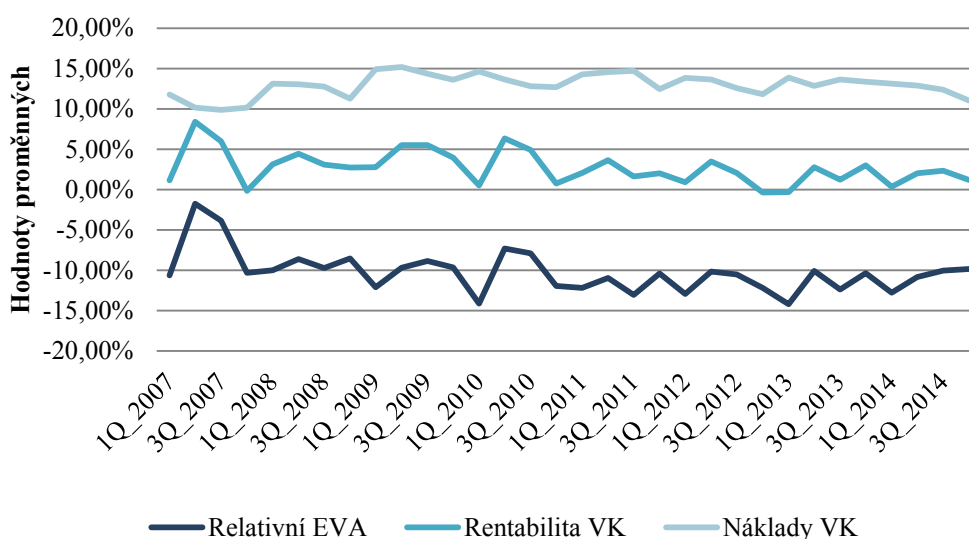
Pro analýzu stavebního průmyslu jsou využita čtvrtletní data od roku 2007 do roku 2014 z finančních zpráv Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Vstupní údaje jsou uvedeny v Příloze 5 a proměnné v Příloze 6.

Podkapitola je totožně sestavena jako u těžebního průmyslu. Nejprve je zanalyzován vývoj relativní *EVA* a vysvětlujících proměnných, dále je provedena verifikace modelu a následně je provedena analýza rozptylu.

##### Charakteristika relativní ekonomické přidané hodnoty

V následujícím grafu je uveden vývoj kvartálních dat relativní *EVA*, rentability vlastního kapitálu a nákladů vlastního kapitálu za období 2007 až 2014.

Graf 4.9 vývoj relativní ekonomické přidané hodnoty



Tak jako u ostatních odvětví se relativní *EVA* pohybuje pouze v záporných číslech, tedy náklady vlastního kapitálu převyšují rentabilitu vlastního kapitálu. Nejvyšší hodnota v průběhu zkoumaných let (-1,761 %) byla zjištěna ve druhém kvartále roku 2007 a byla

způsobena zvýšením rentability vlastního kapitálu na 7,695 %. Z grafu je možno v tomto analyzovaného období zpozorovat výrazný nárůst relativní *EVA* a rentability vlastního kapitálu a současné snížení nákladů vlastního kapitálu. Poté naopak následoval pokles relativní *EVA* spolu s rentabilitou vlastního kapitálu a nárůst nákladů vlastního kapitálu. Nejnepríznivější hodnota byla zjištěna v prvním kvartále roku 2013, a to -14,20 %.

### Verifikace modelu

Rozbor analýzy rozptylu relativní *EVA* byl proveden nejprve na základě dílčích proměnných - redukce, provozní rentability tržeb, obratu aktiv, finanční páky a nákladů vlastního kapitálu. V následujících tabulkách jsou uvedeny informace pro verifikaci modelu.

Tab. 4.26 regrese I – stavební průmysl

	<b>R</b>	<b>R square</b>	<b>Durbin-Watson</b>
	0,919	0,845	1,974
<i>ANOVA</i>			
	<b>sum of squares</b>	<b>df</b>	<b>sig</b>
<b>regression</b>	175,537	5	0,000
<b>residual</b>	32,118	26	
<b>total</b>	207,655	31	
<i>Koeficienty</i>			
	<b>beta koeficient</b>	<b>std. error</b>	<b>sig</b>
<b>konstanta</b>	-6,770	5,395	0,221
<b>redukce</b>	1,088	0,557	0,062
<b>rentabilit tržeb</b>	85,741	20,972	0,000
<b>obrat aktiv</b>	1,834	2,226	0,417
<b>finanční páka</b>	2,260	1,430	0,126
<b>náklady VK</b>	-105,237	22,686	0,000

Z Tab. 4.26 je zřejmé, že proměnné vysvětlují vývoj relativní *EVA* z 84,5 %, zbylých 15,5 % je zahrnuto v náhodném reziduu.

Z provedené regrese je zjištěna statistická nevýznamnost ukazatelů obratu aktiv a finanční páky. Redukce je významná na hladině významnosti 10 %. Z tohoto důvodu byla provedena agregace proměnné redukce a provozní rentability tržeb na rentabilitu tržeb zjištěnou pomocí čistého zisku. V následující tabulce jsou uvedeny údaje po agregaci.

Tab. 4.27 regrese II – stavební průmysl

	<b>R</b>	<b>R Square</b>	<b>Durbin-Watson</b>
	0,947	0,897	2,025
<i>ANOVA</i>			
	<b>sum of squares</b>	<b>df</b>	<b>sig</b>
<b>regression</b>	0,019	4	0,000
<b>residual</b>	0,002	27	
<b>total</b>	0,021	31	

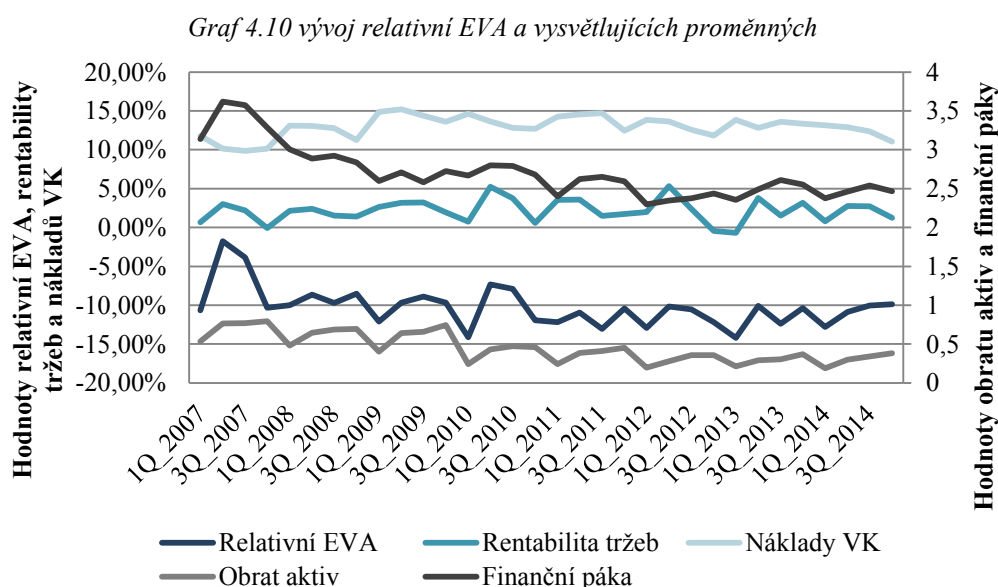
<i>Koeficienty</i>			
	<b>beta koeficient</b>	<b>std. error</b>	<b>sig</b>
<b>konstanta</b>	-0,090	0,034	0,013
<b>rentabilit tržeb</b>	1,028	0,117	0,000
<b>obrat aktiv</b>	0,041	0,014	0,008
<b>finanční páka</b>	0,021	0,009	0,028
<b>náklady VK</b>	-0,840	0,152	0,000

V porovnání regrese I a regrese II je zřejmé celkové zlepšení podmínek pro propočet dekompozici rozptylu. Vysvětlení relativní *EVA* dle nových vybraných proměnných se zvýšilo o 5,2 p. b. na 89,7 %. Model jako celek je statisticky významný.

Z odhadnutých koeficientů beta byl zjištěn přímo úměrný vztah mezi relativní *EVA* a rentabilitou tržeb, obratem aktiv a finanční páky, tedy při zvýšení proměnných o jednu jednotku se o  $x$  jednotek navýší relativní *EVA*. U nákladů vlastního kapitálu je odhadnut negativní koeficient beta, tzn., že při zvýšení této proměnné o jeden procentní bod relativní *EVA* poklesne o 0,840 p. b. Vývoj beta koeficientů je v souladu s ekonomickými hypotézami.

Durbin-Watsonova statistika se zvýšila na hodnotu 2,025, proto je možno předpokládat, že se v modelu autokorelace nevyskytuje. Všechny vysvětlující proměnné jsou statisticky významné na hladině významnosti 5 %.

V následujícím grafu je uveden vývoj relativní *EVA* a vysvětlujících proměnných.



V Grafu 4.10 je zobrazen vývoj relativní *EVA* a vysvětlujících ukazatelů v průběhu analyzovaných let. Vysvětlovaná proměnná se vyvíjí stejným způsobem jako rentabilita tržeb. Při porovnání hodnot nákladů vlastního kapitálu a relativní *EVA* je zjištěn opačný vývoj. U finanční páky a obratu aktiv není možno zpozorovat výraznější působení.

Také u obratu aktiv byl zjištěn podprůměrný vývoj, jelikož vhodná hodnota je 1 a průměrná hodnota 0,45. Střední hodnota tohoto ukazatele znamená, že se celková aktiva společností stavebního průmyslu obrátí v tržby 0,45 krát za čtvrtletí. Pro tohoto odvětví opět platí, že je využívání aktiv neefektivní. Poměr dlouhodobých a krátkodobých aktiv je zhruba 35 % ku 65 %. Největší část oběžných aktiv je umístěna v inženýrském stavitelství, což způsobuje podprůměrný obrat aktiv. Odvětví inženýrské stavebnictví je vyznačeno dlouhou dobou výstavby, což vyplývá z jeho skladby.

Jak již bylo řečeno, ideální hodnota rentability tržeb se pohybuje okolo 10 %, které u tohoto odvětví nebylo dosaženo. Průměrná hodnota je 2,18 %, což je velmi nedostatečné a v porovnání s ostatními průmysly nejnižší. Při analýze vývoje bylo zjištěno, že je mírně volatilní a průměrná odchylek je kladná.

Průměrná hodnota finanční páky je 2,70, tedy ke krytí podnikových aktivit ve stavebním průmyslu se využívají především cizí zdroje, a to v poměru 40:60. Výhodou využití cizího kapitálu je posílení celkového kapitálu společností a zahrnutí zaplacených úroků do daňových nákladů. Z důvodu vysokému využívání cizího kapitálu je předpokládána vysoká hodnota nákladů vlastního kapitálu, která se v průměru pohybuje ve výši 12,97 %.

#### *T-test*

Nejdůležitějším krokem testu je správné stanovení alternativní a nulové hypotézy, tedy:

- $H_0: \beta_i = 0$                       Odhadnuté koeficienty jsou statisticky nevýznamné.  
 $H_1: \beta_i \neq 0$                       Odhadnuté koeficienty jsou statisticky významné.

Pro zjištění testovací statistiky byl využit vztah 2.7, přičemž jednotlivé hodnoty odhadnutých koeficientů beta a odhadnutých směrodatných odchylek odhadnutých koeficientů beta byly zjištěny z tabulky regrese II, části zvané Koeficienty, tedy pro jednotlivé vysvětlující proměnné:

*Tab. 4.28 testovací a kritická statistika pro T-test*

	<b>testovací statistika</b>		<b>kritická statistika</b>
<b>rentabilita tržeb</b>	8,786325	>	2,051831
<b>obrat aktiv</b>	2,928571	>	2,051831
<b>finanční páka</b>	2,333333	>	2,051831
<b>náklady VK</b>	5,526316	>	2,051831

Z porovnání výsledků jednotlivých testovacích a kritické staticky lze rozhodnout o přijetí alternativní hypotézy na hladině významnosti 5 %, vysvětlující proměnné jsou statisticky významné a různé od nuly.

### F-test

Podstata je stejná jako u předcházejícího testu pouze s tím rozdílem, že se testují všechny parametry najednou, a tím se ověřuje model jako celek. Hypotézy jsou nastaveny následujícím způsobem:

$H_0: \beta_i = \beta_j = 0$  Odhadnuté koeficienty jsou všechny rovny nule.

$H_1: \beta_i \neq 0$  nebo  $\beta_j \neq 0$  Alespoň jeden odhadnutý koeficient se nerovná nule.

Testovací statistika je zjištěna dle vztahu 2.9, kritická statistika dle vztahu 2.10.

Tab. 4.29 testovací a kritická statistika F-testu

testovací statistika	kritická statistika
64,125	2,727765

Na základě zjištěných výsledků bylo rozhodnuto, že se přijímá alternativní hypotéza o statistické významnosti modelu na hladině významnosti 5 % a model je vhodný pro propočet analýzy rozptylu.

### Durbin-Watson test

Durbin-Watsonova statistika je zjištěna z tabulky regrese II, první části, tedy  $D-W = 2,025$ . Hypotézy jsou stanoveny následujícím způsobem:

Tab. 4.30 kritické hodnoty Durbin-Watsonova testu

pozitivní autokorelace	zóna neprůkaznosti	není nalezena autokorelace	zóna neprůkaznosti	negativní autokorelace
0 – 1,17688	1,17668 – 1,73226	<b>1,73226 – 2,26774</b>	2,26774 – 2,82312	2,82312 – 4

$$2,025 \in [1,73226 - 2,26774]$$

Na základě výše uvedených informací je stanoveno rozhodnutí o přijetí nulové hypotézy na hladině významnosti 5 %, v modelu se tedy nevyskytuje autokorelace prvního řádu.

### Multikolinearita

V následující tabulce je uvedena korelační matice, pomocí které je hodnocena významnost jednotlivých vysvětlujících proměnných v odvětví a multikolinearita pomocí srovnání hodnoty 0,8 a korelačního koeficientu.

Tab. 4.31 korelační matice

	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
rentabilita tržeb	1	-0,03267	-0,0613	0,2881
obrat aktiv	-0,03267	1	0,794924	-0,46586
finanční páka	-0,0613	0,794924	1	-0,60218
náklady VK	0,288096	-0,46586	-0,60218	1

Z Tab. 4.31 jsou zjištěny především negativní koeficienty korelací. Nejnižší záporná hodnota korelace je mezi obratem aktiv a rentabilitou tržeb a nejvyšší pozitivní mezi náklady vlastního kapitálu a rentabilitou tržeb. Nejvyšší pozitivní závislost poté mezi finanční pákou a obratem aktiv, negativní mezi náklady vlastního kapitálu a finanční pákou.

V modelu se multikolinearita nevyskytuje, jelikož mezi žádnými vysvětlujícími ukazateli není Pearsonův korelační koeficient vyšší než 0,8 a zároveň jsou nižší než hodnota koeficientu korelace (0,947) a proto není potřeba testy provádět.

### Analýza rozptylu

Z provedených testů bylo zjištěno, že uvedený modifikovaný model je vhodný pro dekompozici rozptylu. Model obsahuje proměnné rentabilitu tržeb, obrat aktiv, finanční páku a náklady vlastního kapitálu.

V následujících dvou tabulkách jsou uvedeny parametry potřebné pro propočet analýzy rozptylu. V následující tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty proměnných a koeficientů  $a_i$ .

Tab. 4.32 parametry dle faktorů

	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
$E(X_i)$	2,1747302 %	0,453132463	2,700247904	12,9655232 %
$a_i$	1,223569983	0,058723108	0,009854409	-1

Střední hodnoty proměnných byly zjištěny pro výpočet koeficientů  $a_i$ , které jsou dále využívány pro dopočet analýzy odchylek. Průměrné hodnoty byly dále využity k objasnění vývoje jednotlivých proměnných.

Tab. 4.33 kovarianční matice

	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
rentabilita tržeb	0,000202	-8,49375E-05	-0,00028	5,60741E-05
obrat aktiv	-8,5E-05	0,033434329	0,047289	-0,001166
finanční páka	-0,00028	0,047289122	0,105847	-0,0026817
náklady VK	5,61E-05	-0,001165998	-0,00268	0,000187365

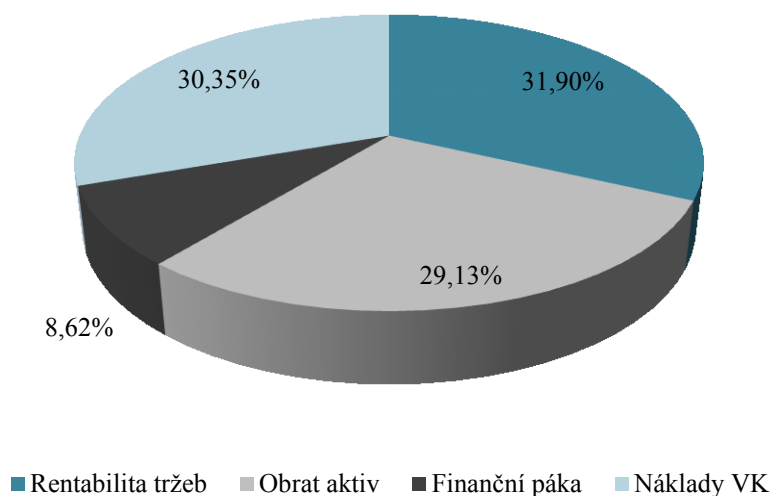
Dalšími potřebnými údaji jsou kovarianční koeficienty a rozptyly mezi jednotlivými proměnnými. Hodnoty nanesené na diagonále jsou rozptyly jednotlivých proměnných, které bylo potřeba zjistit pro dekompozici rozptylu a mimo diagonálu je znázorněna závislost mezi vysvětlujícími proměnnými. Rozptyly jednotlivých proměnných by měly být, co nejnižší. Nejvolatilnějším ukazatelem je finanční páka a následně obrat aktiv. Variabilita rentability tržeb a nákladů vlastního kapitálu je téměř nulová.

Tab. 4.34 dekompozice rozptylu

	relativní EVA	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
$Z_i$	0,000703904	0,00024572	0,000205028	6,06515E-05	0,000213652
$S_i$	100 %	31,90 %	29,13 %	8,62 %	30,35 %

Z důvodu přehlednosti byla výsledná data převedena do následujícího grafu.

Graf 4.11 dekompozice rozptylu



V rámci stavebního průmyslu na relativní *EVA* působí třetinovým podílem rentabilita tržeb, obrat aktiv a náklady vlastního kapitálu. Mírně převažuje vliv rentability tržeb (31,90 %), náklady vlastního kapitálu (30,35 %) a obrat aktiv (29,13 %). Jako u jediného odvětví zde působí z téměř 9 % finanční páka.

Dále je potřeba odůvodnit výši a směr ovlivnění rozptylu relativní *EVA* na základě koeficientů vlivu, rozptylů jednotlivých ukazatelů a kovariancí mezi vysvětlujícími proměnnými.

U obratu aktiv je situace zcela opačná. Významná hodnota ovlivnění rozptylu vrcholového ukazatele je způsobena vyšší variabilitou této proměnné a vyššími, pozitivními hodnotami kovariancí mezi ostatními proměnnými, zatímco koeficient vlivu je nízký.

U rentability tržeb a nákladů vlastního kapitálu je ovlivnění rozptylu vrcholového ukazatele způsobeno stejnými faktory, a to vysokými hodnotami koeficientů vlivu. Nepatrně vyšší působení rentability tržeb na rozptyl relativní *EVA* je způsobeno nízkými hodnotami kovariancí.

Finanční páka má jako u jediného odvětví pozitivní a poměrně vysoké působení (téměř 10 %). Faktory determinující působení této proměnné jsou stejné jako u obratu aktiv, tedy nízký koeficient vlivu, vysoký rozptyl a vysoké, pozitivní hodnoty kovariancí mezi ostatními ukazateli.

## Zhodnocení

Manažeři společností by se měli zaměřit na regulaci rentability tržeb, obratu aktiv a nákladů vlastního kapitálu. Ovlivňování rentability tržeb a obratu aktiv jsou spolu v rozporu, jelikož zpravidla zvyšováním hodnoty rentability tržeb dochází ke snižování obratu aktiv, což je způsobeno především vývojem tržeb. Zaměřit by se proto měli především na navyšování tržeb spolu se snižováním nákladů, čímž se sníží hodnota rentability tržeb, avšak vzroste hodnota obratu aktiv. Jestliže klesá rentabilita tržeb v důsledku navyšování tržeb, je tento vývoj přípustný.

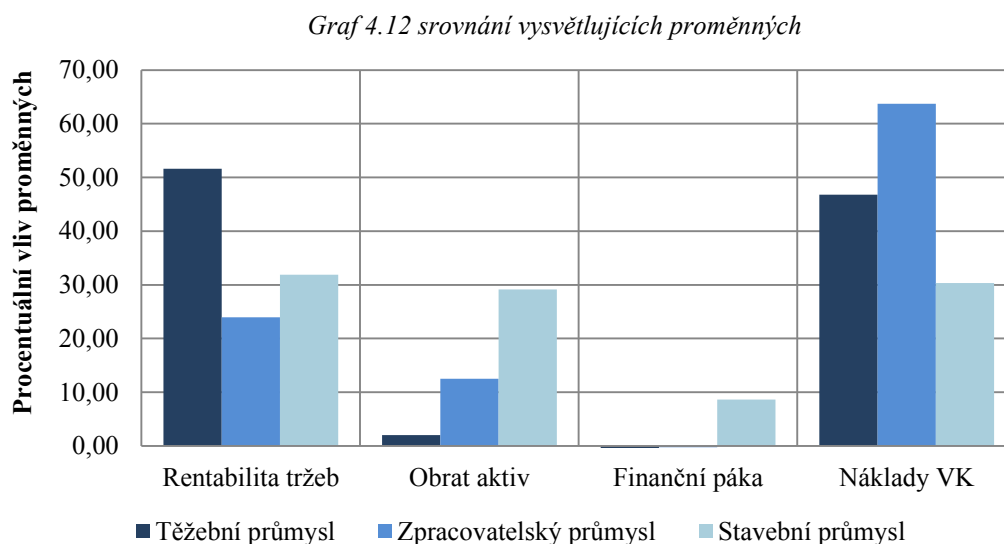
V rámci ovlivňování nákladů vlastního kapitálu by se měla řídit zadluženost vlastního kapitálu pomocí snižování podílu dluhů. Jelikož čím nižší je hodnota cizího kapitálu, tím je nižší hodnota dluhového poměru, a tím jsou nižší náklady vlastního kapitálu.

### 4.5 Srovnání vybraných odvětví a celkové zhodnocení

Obsahem podkapitoly je shrnutí, srovnání vybraných odvětví a celkové zhodnocení dosažených výsledků. Srovnání je provedeno pomocí grafické metody.

#### *Srovnání vybraných odvětví*

V následujícím grafu je uveden procentuální vliv jednotlivých proměnných ve vybraných odvětvích.



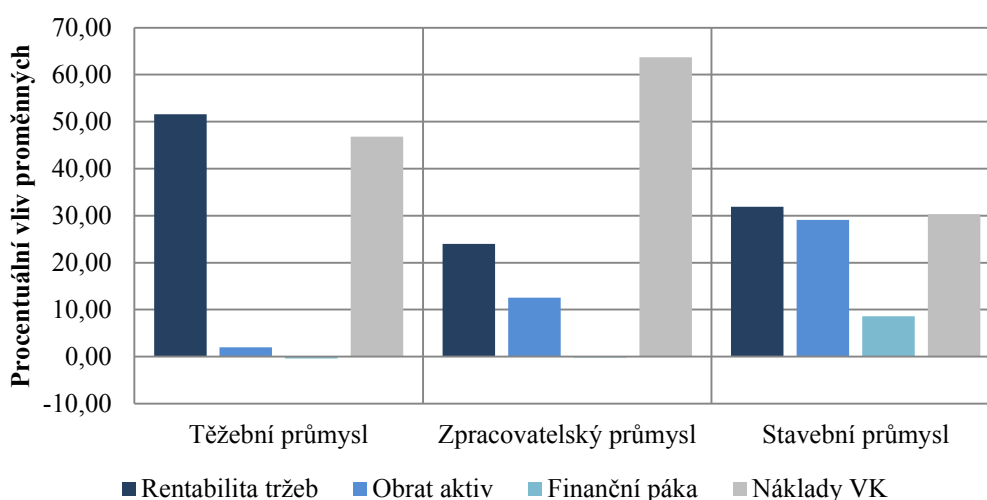
Z Grafu 4.12 lze zjistit, že nejvýznamnějším ukazatelem je rentabilita tržeb. Při porovnání s ostatními proměnnými jsou druhým významným faktorem náklady vlastního



kapitálu. Méně významný vliv byl zaznamenán u obratu aktiv, který však hraje největší roli ve stavebním průmyslu, což značí, že jsou stavební společnosti schopny vygenerovat nejvíce prostředků ze zdrojů, které jim jsou k dispozici. Zatímco u těžebního průmyslu je působení nejnižší, což znamená nejnižší zhodnocování veškerých aktiv. Dalším vysvětlení je nízké využití výrobních kapacit v tomto průmyslu. Nejzajímavější proměnnou je finanční páka, která u těžebního a zpracovatelského průmyslu nepůsobí vůbec, zatímco u stavebního průmyslu téměř z 10 %.

Pro zřehlednění je v následujícím grafu zobrazeno srovnání se zaměřením na jednotlivá odvětví. Při tomto zobrazení je lépe rozpoznatelný vliv vysvětlujících proměnných.

Graf 4.13 srovnání vybraných odvětví



U těžebního průmyslu je hodnota relativní *EVA* ovlivněna především rentabilitou tržeb a náklady vlastního kapitálu. U proměnných obrat aktiv a finanční páky byl zjištěn minimální či nulový význam.

U zpracovatelského průmyslu ovlivňují relativní *EVA* převážně náklady vlastního kapitálu, jako druhý faktor s menším vlivem působení rentabilita tržeb. Obrat aktiv má vliv pouze 10 % a finanční páka žádný.

Nejvyváženějším odvětvím je stavební průmysl, u kterého se podílí téměř všechny analyzované proměnné. Rentabilita tržeb, obrat aktiv a náklady vlastního kapitálu téměř stejným dílem, menším vlivem poté finanční páka.

#### Závěrečné zhodnocení

Závěrečným doporučením pro všechny analyzované průmysly je řízení nákladů vlastního kapitálu a rentability tržeb. V podstatě jsou náklady vlastního kapitálu tím vyšší,

čím je vyšší zadluženost vlastního kapitálu neboli poměr cizího k vlastnímu kapitálu. Zadluženost vlastního kapitálu se zpravidla snižuje poklesem podílu celkových závazků. Využívání takové úrovně cizího kapitálu, která ještě působí pozitivně na rentabilitu vlastního kapitálu, a tím relativní *EVA*, snižuje průměrnou cenu celkového kapitálu. K optimálnímu poměru vlastního a cizího kapitálu napomáhá ukazatel ziskového účinku finanční páky, který udává jakou mírou je rentabilita vlastního kapitálu posílena použitím cizích zdrojů. V rámci řízení nákladů vlastního kapitálu by se manažeři společností měli snažit optimalizovat kapitálovou strukturu, jelikož jsou náklady na cizí kapitál relativně levnější než náklady vlastního kapitálu. Dalším pozitivem je možnost zahrnutí úroků do nákladů snižující základ daně z příjmu, a tím je dána daňová úspora. Při regulaci dluhového poměru je zasahováno také do oblasti platební schopnosti společnosti, jelikož v budoucnu není vytvářen tlak na tvorbu dodatečných prostředků na splacení celkových závazků.

Řízení rentability tržeb by mělo být založeno na snižování nákladů a zároveň zvýšením tržeb. I přesto, že výsledek nebude mít výrazný vliv na rentabilitu tržeb, je akceptovatelný. Zároveň tímto způsobem dojde ke zvýšení obrátu aktiv. Návrhy pro zvýšení tržeb je podpora prodeje formou zlepšení marketingové komunikace se zákazníky, a to především u zpracovatelského a stavebního průmyslu. Další možností je zavedení nových či inovovaných druhů výrobků, které spolu přinesou zvyšování také nákladů na nová zařízení či zaškolování personálu.

## 5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo provést komparativní analýzu rozptylu a identifikaci faktorů finanční výkonnosti vybraných odvětví. Pro hodnocení finanční výkonnosti byla aplikována metoda ekonomické přidané hodnoty na bázi relativního zúženého hodnotového rozpětí, která je zaměřena na maximalizaci hodnoty především pro vlastníky. Vybranými odvětvími jsou těžební, zpracovatelský a stavební průmysl.

Diplomová práce byla rozdělena na teoretickou a aplikační část, včetně úvodu a závěru má pět kapitol.

Druhá kapitola byla věnována metodice analýzy rozptylu. Podstatným krokem správného provedení dekompozice rozptylu je otestování vstupních dat, proto byla první část zaměřena na testy statistické významnosti, autokorelace a multikolinearity. Další podkapitola je orientována na popis analýzy rozptylu pro lineární funkci a obecný delta postup aproximace nelineární funkce na lineární. Blíže byl také přiblížen postup dekompozice rozptylu na relativní ekonomickou přidanou hodnotu v případě čtyř i pěti vysvětlujících proměnných.

Třetí kapitola byla zaměřena na představení těžebního, zpracovatelského a stavebního průmyslu. Dále byla charakterizována koncepce relativní *EVA* a vysvětlující proměnné, kterými byly redukce, provozní rentabilita tržeb a rentabilita tržeb, obrat aktiv, finanční páka a alternativní náklady vlastního kapitálu.

Čtvrtá kapitola byla orientována na aplikaci popisované metody dekompozice rozptylu a identifikaci determinujících faktorů. První část této kapitoly byla věnována popisu vývoje relativní *EVA* na základě rentability vlastního kapitálu a nákladů vlastního kapitálu, pomocí kterých byl její spread pro tuto diplomovou práci zjištěn. Dále byla provedena analýza rozptylu včetně vyčíslení vlivu působících faktorů. Poslední část byla věnována srovnání dekompozice dle vysvětlujících proměnných, dále dle vybraných odvětví a nakonec bylo stanoveno závěrečné doporučení.

Jako původní vysvětlující proměnné byly vybrány redukce, provozní rentabilita tržeb, obrat aktiv, finanční páka a náklady vlastního kapitálu. Avšak v průběhu výpočtů byla zjištěna statistická nevýznamnost některých proměnných. U těžebního průmyslu byly jako nesignifikantní označeny proměnné redukce a obrat aktiv, u stavebního průmyslu to byl obrat aktiv a finanční páka. Z toho důvodu bylo rozhodnuto o vyloučení redukce a provozní rentability tržeb, a to jejich agregací. Tato modifikace byla nakonec potřebná u všech

analyzovaných odvětví. U zpracovatelského průmyslu byly původní proměnné významné, nicméně agregace byla provedena kvůli srovnání s ostatními odvětvími.

Při hodnocení finanční situace jednotlivých odvětví byl zjištěn u všech průmyslů nedostačující vývoj ukazatelů rentability tržeb a obratu aktiv. Jelikož není vývoj obou proměnných ideální, lze konstatovat, že je způsoben neuspokojivou výší tržeb. U zpracovatelského a stavebního průmyslu se ukazatel finanční páky pohybuje blízko hodnoty dvě u obou odvětví, což je způsobeno převážným využíváním cizích zdrojů financování, čehož jsou důsledkem vyšší hodnoty nákladů vlastního kapitálu. U těchto odvětví je jejich průměrná hodnota nad 12 %. U těžebního průmyslu je pro financování podnikových aktivit využíván převážně vlastní kapitál, a tím jsou také nižší náklady vlastního kapitálu, jejichž průměrná hodnota je 10,73 %. Z analýzy relativních *EVA* jednotlivých odvětví bylo zjištěno, že se vyvíjí pouze v záporných číslech, což je způsobeno převyšujícími alternativními náklady vlastního kapitálu nad rentabilitou vlastního kapitálu.

Jako nejvýznamnější faktory byly vyhodnoceny dvě proměnné, a to rentabilita tržeb a náklady vlastního kapitálu. Obrat aktiv měl minimální působení u těžebního a zpracovatelského průmyslu. U stavebního průmyslu bylo zjištěno jeho téměř třetinové působení na relativní *EVA*. Finanční páka měla u těžebního a zpracovatelského průmyslu minimální záporné působení, u stavebního téměř 10-ti % vliv.

Zajímavým zjištěním, dle ČSÚ, jsou závěry průmyslových a finančních analýz v posledních letech u zpracovatelského a stavebního průmyslu velmi příznivé a v převážné většině dochází ke zlepšení jejich vývoje. Avšak z dosažených výsledků lze konstatovat, že podniky ani jednoho vybraného odvětví nevytváří z dlouhodobého hlediska kladnou relativní *EVA*, tedy netvoří hodnotu pro vlastníky. Závěrečnými doporučeními by mohlo dojít ke zlepšení.

## Seznam použité literatury

### Odborná literatura

BRANDIMARTE, Paolo. *Quantitative methods: An Introduction for Business Management*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2011. 893 s. ISBN 978-0-470-49634-3.

BROOKS, Chris. *Introductory econometrics for finance*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. 744 s. ISBN 978-1-107-03466-2.

DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Nové přístupy a finanční nástroje ve finančním rozhodování*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2004. 640 s. ISBN 80-248-0669-X.

DLUHOŠOVÁ, Dana a kol. *Finanční řízení a rozhodování podniku. Analýza, investování, oceňování, riziko a flexibilita*. 3. roz. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISN 978-80-86929-68-2.

GRÜNWALD, Rolf a Jaroslava HOLEČKOVÁ. *Finanční analýza a plánování podniku*. Praha: Ekopress, 2007. 318 s. ISBN 978-80-86929-26-2.

HANČLOVÁ, Jana. *Ekonometrické modelování*. Praha: Professional Publishing, 2012. 214 s. ISBN 978-80-7431-088-1

HOLEČKOVÁ, Jaroslava. *Finanční analýza firmy*. Praha: Aspi, a.s., 2008. 208 s. ISBN 978-80-7357-392-8.

KISLINGEROVÁ, EVA a kol. *Manažerské finance*. 3. vyd. Praha: C. H. Beck, 2010. 745 s. ISBN 978-80-7400-194-9.

ZMEŠKAL Z., D. DLUHOŠOVÁ a T. TICHÝ. *Finanční modely: Koncepty, metody, aplikace*. Praha: Ekopress, s.r.o., 2013. 267 s. ISBN 978-80-86929-91-0

### Odborné články

ČULÍK, M. (2006). Real option application for modular project valuation. In: *24th International Conference on Mathematical Methods in Economics*. pp. 123-130.

DLUHOŠOVÁ D., B. PTÁČKOVÁ a Z. ZMEŠKAL. *Analýza rozptylu finanční výkonnosti na bázi delta dekompozice*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta. 2014, s. 7

DLUHOŠOVÁ D., B. PTÁČKOVÁ, Z. ZMEŠKAL. (2015). Metal. In: *Financial performance variance analysis of non-linear decomposition in metalurgy*. s. 6

## Elektronické zdroje

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, ČSÚ: *Klasifikace ekonomických činností (CZ-NACE)* [online]. ČSÚ. Dostupné z: <http://apl.czso.cz/iSMS/klaspol.jsp?kodklas=80004&kodcis=5103&ciselid=294356>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, MPO: *Finanční analýza podnikové sféry za rok 2008* [online]. MPO [10.12.2015]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument66391.html>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, MPO: *Finanční analýza podnikové sféry za rok 2009* [online]. MPO [10.12.2015]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument76325.html>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, MPO: *Finanční analýza podnikové sféry za rok 2010* [online]. MPO [10.12.2015]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument89407.html>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, MPO: *Finanční analýza podnikové sféry za rok 2011* [online]. MPO [10.12.2015]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument105732.html>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, MPO: *Finanční analýza podnikové sféry za rok 2012* [online]. MPO [10.12.2015]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument141226.html>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, MPO: *Finanční analýza podnikové sféry za rok 2013* [online]. MPO [10.12.2015]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument150081.html>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, MPO: *Finanční analýza podnikové sféry za rok 2014* [online]. MPO [10.12.2015]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument157262.html>

STANFORD: *Critical Values for the Durbin-Watson Test* [online]. ČSÚ. Dostupné z: <http://web.stanford.edu/~clint/bench/dw05a.htm>

## Seznam zkratek

$\alpha$	hladina významnosti
$\beta$	beta koeficient
C	celkový kapitál
CA	celková aktiva
CK	cizí kapitál
CK <sub>DL</sub>	dlouhodobý cizí kapitál
CK <sub>KR</sub>	krátkodobý cizí kapitál
Cov	kovariance
ČSÚ	Český statistický úřad
d	Durbin-Watsonovo rozdělení
DW	Durbin-Watsonova statistika
EAT	čistý zisk
EBIT	zisk před zdaněním a úroky
ESS	součet čtverců regresí
EVA	ekonomická přidaná hodnota
F	kritická statistika F-testu
F <sub>vyp</sub>	testovací statistika F-testu
FP	finanční páka
H <sub>0</sub>	nulová hypotéza
H <sub>1</sub>	alternativní hypotéza
k	počet parametrů
$\mu_t$	náhodné reziduum
$\mu_{t-1}$	zpožděné reziduum
MPO	ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
n	počet pozorování
OCA	obrat celkových aktiv
PROS	provozní rentabilita tržeb
$\rho$	korelace
R	redukce
$r^2$	koeficient korelace
R <sup>2</sup>	vícenásobný koeficient determinace

$R_{XiXj}$	Pearsonův koeficient korelace
RE	náklady vlastního kapitálu
REL_EVA	relativní ekonomická přidaná hodnota
ROC	rentabilita investovaného kapitálu
ROE	rentabilita vlastního kapitálu
ROS	rentabilita tržeb
RSS	součet čtverců reziduí
$S_x$	směrodatná odchylka vysvětlující proměnné
$S_x^2$	rozptyl vysvětlující proměnné
$S_{xy}$	korelace
T	tržby
t	kritická statistika T-testu
$t_{\text{vyp}}$	testovací statistika T-testu
Var	rozptyl
VK	vlastní kapitál
WACC	celkové průměrné náklady kapitálu
x	vysvětlující proměnná
y	zkoumaný ukazatel



## Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 22. dubna 2016



Bc. Lucie Machalová

## **Seznam příloh**

**Příloha 1** Vstupní údaje v Kč - těžební průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)

**Příloha 2** Proměnné - těžební průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)

**Příloha 3** Vstupní údaje v Kč - zpracovatelský průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)

**Příloha 4** Proměnné - zpracovatelský průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)

**Příloha 5** Vstupní údaje v Kč - stavební průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)

**Příloha 6** Proměnné - stavební průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)

**Příloha 1 Vstupní údaje v Kč - těžební průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)**

	<b>celková aktiva</b>	<b>vlastní kapitál</b>	<b>EBIT</b>	<b>EAT</b>	<b>tržby</b>
<b>1Q_2007</b>	139020897	76886643	3943754	2787703	37145688,00
<b>2Q_2007</b>	145318080	75433186	3730827	2543165	37171227,00
<b>3Q_2007</b>	146690386	86294793	6274083	4636951	35324745,00
<b>4Q_2007</b>	149202289	87451086	6315456	4467932	40221707,00
<b>1Q_2008</b>	156564597	94579386	6824993	5024027	46373830,00
<b>2Q_2008</b>	164840537	96774238	6143393	4684852	45389087,00
<b>3Q_2008</b>	164970030	100259069	5126991	3829812	42334536,00
<b>4Q_2008</b>	163340585	99434232	5735846	4310040	47179784,00
<b>1Q_2009</b>	159911076	101892984	3936963	2866490	36456181,48
<b>2Q_2009</b>	155282777	98711507	3921996	2997311	35795504,05
<b>3Q_2009</b>	155599813	97955069	3476167	2559928	35576093,46
<b>4Q_2009</b>	157462202	100420239	5938243	4565281	42607556,19
<b>1Q_2010</b>	151226059	98746971	2259381	1737406	32882081,00
<b>2Q_2010</b>	145701166	85828068	3746696	2874366	38723900,00
<b>3Q_2010</b>	145187224	89539388	4261269	3548978	38425229,00
<b>4Q_2010</b>	147140074	91526749	4489280	3556801	41897543,00
<b>1Q_2011</b>	150089811	89877538	2839661	2225273	36290993,03
<b>2Q_2011</b>	147108977	85155398	6500185	5265012	43096843,00
<b>3Q_2011</b>	147578242	88982535	4261179	3211040	38781484,97
<b>4Q_2011</b>	148703861	89825140	2498329	1936670	39693118,00
<b>1Q_2012</b>	155688527	97408071	2800033	2571289	37032205,00
<b>2Q_2012</b>	153614140	89398770	4159746	3950077	32605618,00
<b>3Q_2012</b>	153681422	90376160	2132666	1866690	42963122,00
<b>4Q_2012</b>	148971956	88971956	-271199	-408576	36219059,00
<b>1Q_2013</b>	151879408	86993376	1055482	51170,08	33500521,00
<b>2Q_2013</b>	148482796	84041856	580327	136201	32503078,00
<b>3Q_2013</b>	156809858	85781874	689395	686227,6	31473400,00
<b>4Q_2013</b>	157108184	85709310	-657086	-1992018	38835624,00
<b>1Q_2014</b>	145678615	76201813	2242668	1411736	33050969,00
<b>2Q_2014</b>	143932170	79639798	1299119	2015824	30599813,37
<b>3Q_2014</b>	137746531	78267995	423120,5	-6377,53	28585617,63
<b>4Q_2014</b>	130077954	70756712	-5145735	-5553246	36531447,37

**Příloha 2 Proměnné - těžební průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)**

	relativní EVA	rentabilita VK	redukce	provozní rentabilita tržeb	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
1Q_2007	-4,11%	3,63%	0,70687	10,62%	7,50%	0,26719	1,80813	7,74%
2Q_2007	-4,44%	3,37%	0,68166	10,04%	6,84%	0,25579	1,92645	7,81%
3Q_2007	-1,98%	5,37%	0,73906	17,76%	13,13%	0,24081	1,69988	7,36%
4Q_2007	-3,57%	5,11%	0,70746	15,70%	11,11%	0,26958	1,70612	8,68%
1Q_2008	-3,56%	5,31%	0,73612	14,72%	10,83%	0,29620	1,65538	8,87%
2Q_2008	-3,97%	4,84%	0,76258	13,53%	10,32%	0,27535	1,70335	8,82%
3Q_2008	-4,53%	3,82%	0,74699	12,11%	9,05%	0,25662	1,64544	8,35%
4Q_2008	-5,27%	4,33%	0,75142	12,16%	9,14%	0,28884	1,64270	9,60%
1Q_2009	-6,67%	2,81%	0,72810	10,80%	7,86%	0,22798	1,56940	9,49%
2Q_2009	-7,36%	3,04%	0,76423	10,96%	8,37%	0,23052	1,57310	10,40%
3Q_2009	-8,85%	2,61%	0,73642	9,77%	7,20%	0,22864	1,58848	11,47%
4Q_2009	-4,35%	4,55%	0,76879	13,94%	10,71%	0,27059	1,56803	8,90%
1Q_2010	-9,53%	1,76%	0,76897	6,87%	5,28%	0,21744	1,53145	11,29%
2Q_2010	-12,04%	3,35%	0,76717	9,68%	7,42%	0,26578	1,69759	15,39%
3Q_2010	-8,75%	3,96%	0,83285	11,09%	9,24%	0,26466	1,62149	12,71%
4Q_2010	-8,90%	3,89%	0,79229	10,71%	8,49%	0,28475	1,60762	12,79%
1Q_2011	-10,19%	2,48%	0,78364	7,82%	6,13%	0,24180	1,66994	12,66%
2Q_2011	-8,62%	6,18%	0,80998	15,08%	12,22%	0,29296	1,72754	14,80%
3Q_2011	-9,42%	3,61%	0,75356	10,99%	8,28%	0,26279	1,65851	13,03%
4Q_2011	-10,44%	2,16%	0,77519	6,29%	4,88%	0,26693	1,65548	12,59%
1Q_2012	-8,14%	2,64%	0,91831	7,56%	6,94%	0,23786	1,59831	10,78%
2Q_2012	-9,98%	4,42%	0,94960	12,76%	12,11%	0,21226	1,71830	14,40%
3Q_2012	-9,86%	2,07%	0,87528	4,96%	4,34%	0,27956	1,70046	11,92%
4Q_2012	-13,70%	-0,46%	1,50656	-0,75%	-1,13%	0,24313	1,67437	13,24%
1Q_2013	-10,43%	0,06%	0,04848	3,15%	0,15%	0,22057	1,74587	10,49%
2Q_2013	-12,53%	0,16%	0,23470	1,79%	0,42%	0,21890	1,76677	12,69%
3Q_2013	-9,76%	0,80%	0,99541	2,19%	2,18%	0,20071	1,82801	10,56%
4Q_2013	-11,82%	-2,32%	3,03159	-1,69%	-5,13%	0,24719	1,83304	9,49%
1Q_2014	-5,88%	1,85%	0,62949	6,79%	4,27%	0,22688	1,91175	7,73%
2Q_2014	-7,58%	2,53%	1,55168	4,25%	6,59%	0,21260	1,80729	10,11%
3Q_2014	-10,62%	-0,01%	-0,01507	1,48%	-0,02%	0,20752	1,75993	10,61%
4Q_2014	-16,31%	-7,85%	1,07919	-14,09%	-15,20%	0,28084	1,83838	8,46%

**Příloha 3      Vstupní údaje v Kč - zpracovatelský průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)**

	<b>celková aktiva</b>	<b>vlastní kapitál</b>	<b>EBIT</b>	<b>EAT</b>	<b>tržby</b>
<b>1Q_2007</b>	1526764753	788895211	48018013	32958611	1059555076
<b>2Q_2007</b>	1583417136	807855044	56787373	40178598	1112598312
<b>3Q_2007</b>	1663147093	865814035	46417802	30753324	1063411659
<b>4Q_2007</b>	1648852954	860603252	39635319	26170692	1155893750
<b>1Q_2008</b>	1681213109	870255261	39217966	25256133	1133745864
<b>2Q_2008</b>	1702463026	869151374	52571271	37588329	1157755744
<b>3Q_2008</b>	1667788197	852849343	37655380	24030706	1060743100
<b>4Q_2008</b>	1622869018	844880518	13587628	4760278	952621820
<b>1Q_2009</b>	1643218167	836743075	11907587	2597865	851105670
<b>2Q_2009</b>	1607881726	822753676	32478096	21383918	929810665
<b>3Q_2009</b>	1580881786	824267175	26610839	17568502	905576976
<b>4Q_2009</b>	1557023369	818116992	18876701	11258348	955996523
<b>1Q_2010</b>	1606688355	827107360	24491063	18314847	519323634
<b>2Q_2010</b>	1655249713	829356858	43080082	34136071	589510641
<b>3Q_2010</b>	1670190920	846996950	30944949	24929060	561154247
<b>4Q_2010</b>	1680426704	857762306	24235578	22170688	612378709
<b>1Q_2011</b>	1716106726	867089210	30889392	24818215	607233067
<b>2Q_2011</b>	1722475131	867540580	39176960	34657462	651066660
<b>3Q_2011</b>	1745012157	884223644	29537676	25425874	598277028
<b>4Q_2011</b>	1761284467	876535865	27172621	16034553	648966558
<b>1Q_2012</b>	1863458210	912996843	39536033	30320235	1231216878
<b>2Q_2012</b>	1867707386	896504320	42691072	34958421	1183179551
<b>3Q_2012</b>	1856879224	926173787	35266911	26837589	1200174544
<b>4Q_2012</b>	1838798523	938798523	24603385	20384870	1170510562
<b>1Q_2013</b>	1904712755	974216122	32808030	21219274	1149223978
<b>2Q_2013</b>	1903727207	966906538	36462001	30115237	1208770976
<b>3Q_2013</b>	1916612615	986133266	36505138	28871149	1175975358
<b>4Q_2013</b>	1950834612	997973773	31646395	24347922	1244076168
<b>1Q_2014</b>	2072586365	1083439317	51505606	37053544	1318574673
<b>2Q_2014</b>	2068822939	1080924490	64428170	53157746	1359910097
<b>3Q_2014</b>	2103755977	1098411598	51210395	39062393	1323903248
<b>4Q_2014</b>	2100529730	1108184383	42458507	30515356	1342798693

**Příloha 4 Proměnné - zpracovatelský průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)**

	relativní EVA	rentabilita VK	redukce	provozní rentabilita tržeb	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
1Q_2007	-7,26%	4,18%	0,68638	4,53%	3,11%	0,69399	1,93532	11,44%
2Q_2007	-6,03%	4,97%	0,707527	5,10%	3,61%	0,70266	1,96003	11,01%
3Q_2007	-7,11%	3,55%	0,662533	4,36%	2,89%	0,6394	1,92091	10,66%
4Q_2007	-7,54%	3,04%	0,660287	3,43%	2,26%	0,70103	1,91593	10,58%
1Q_2008	-8,71%	2,90%	0,643994	3,46%	2,23%	0,67436	1,93186	11,62%
2Q_2008	-7,26%	4,32%	0,714998	4,54%	3,25%	0,68005	1,95876	11,58%
3Q_2008	-8,68%	2,82%	0,638175	3,55%	2,27%	0,63602	1,95555	11,50%
4Q_2008	-10,57%	0,56%	0,350339	1,43%	0,50%	0,587	1,92083	11,14%
1Q_2009	-15,13%	0,31%	0,218169	1,40%	0,31%	0,51795	1,96383	15,44%
2Q_2009	-13,54%	2,60%	0,65841	3,49%	2,30%	0,57828	1,95427	16,14%
3Q_2009	-14,01%	2,13%	0,660201	2,94%	1,94%	0,57283	1,91792	16,14%
4Q_2009	-13,99%	1,38%	0,596415	1,97%	1,18%	0,61399	1,90318	15,36%
1Q_2010	-11,68%	2,21%	0,747818	4,72%	3,53%	0,32323	1,94254	13,89%
2Q_2010	-9,60%	4,12%	0,792386	7,31%	5,79%	0,35615	1,99582	13,72%
3Q_2010	-10,63%	2,94%	0,805594	5,51%	4,44%	0,33598	1,9719	13,57%
4Q_2010	-10,93%	2,58%	0,914799	3,96%	3,62%	0,36442	1,95908	13,52%
1Q_2011	-10,69%	2,86%	0,803454	5,09%	4,09%	0,35384	1,97916	13,55%
2Q_2011	-9,70%	3,99%	0,884639	6,02%	5,32%	0,37798	1,98547	13,70%
3Q_2011	-11,26%	2,88%	0,860795	4,94%	4,25%	0,34285	1,9735	14,14%
4Q_2011	-11,83%	1,83%	0,5901	4,19%	2,47%	0,36846	2,00937	13,66%
1Q_2012	-9,52%	3,32%	0,766901	3,21%	2,46%	0,66072	2,04103	12,84%
2Q_2012	-8,56%	3,90%	0,81887	3,61%	2,95%	0,63349	2,08332	12,46%
3Q_2012	-9,67%	2,90%	0,760985	2,94%	2,24%	0,64634	2,00489	12,56%
4Q_2012	-9,92%	2,17%	0,828539	2,10%	1,74%	0,63656	1,95867	12,09%
1Q_2013	-9,52%	2,18%	0,646771	2,85%	1,85%	0,60336	1,95512	11,70%
2Q_2013	-8,83%	3,11%	0,825935	3,02%	2,49%	0,63495	1,96888	11,94%
3Q_2013	-8,62%	2,93%	0,790879	3,10%	2,46%	0,61357	1,94356	11,55%
4Q_2013	-9,41%	2,44%	0,769374	2,54%	1,96%	0,63771	1,9548	11,85%
1Q_2014	-7,48%	3,42%	0,719408	3,91%	2,81%	0,6362	1,91297	10,90%
2Q_2014	-6,61%	4,92%	0,82507	4,74%	3,91%	0,65734	1,91394	11,53%
3Q_2014	-7,19%	3,56%	0,762783	3,87%	2,95%	0,6293	1,91527	10,75%
4Q_2014	-7,51%	2,75%	0,71871	3,16%	2,27%	0,63927	1,89547	10,26%

**Příloha 5      Vstupní údaje v Kč - stavební průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)**

	<b>celková aktiva</b>	<b>vlastní kapitál</b>	<b>EBIT</b>	<b>EAT</b>	<b>tržby</b>
<b>1Q_2007</b>	143536322	45750438	1450690	526810,1	76743736
<b>2Q_2007</b>	161407412	44591611	4859098	3738867	123570972
<b>3Q_2007</b>	169924300	47543140	4906650	2848487	130592825
<b>4Q_2007</b>	176019653	53592125	382959,1	-97561,3	139900838
<b>1Q_2008</b>	165617290	55088414	2938736	1719482	79994447
<b>2Q_2008</b>	186028413	64418181	3671014	2854183	119880942
<b>3Q_2008</b>	196776446	67279491	2899746	2065048	135108196
<b>4Q_2008</b>	191768032	67629977	2802305	1856552	133623654
<b>1Q_2009</b>	170034468	65393270	2941905	1818145	68623736
<b>2Q_2009</b>	184956321	68281399	4717726	3770986	118345244
<b>3Q_2009</b>	194205378	75274023	5350922	4142515	127832972
<b>4Q_2009</b>	171602001	62997728	3280333	2484771	127644701
<b>1Q_2010</b>	204353222	76572488	1610123	378923,1	49709650
<b>2Q_2010</b>	219504513	78390272	5772765	4973476	95062584
<b>3Q_2010</b>	230461065	82587204	5392815	4056374	108505192
<b>4Q_2010</b>	227295023	84811209	1349018	634331,1	105031744
<b>1Q_2011</b>	196978703	82011625	2597830	1682580	47599615
<b>2Q_2011</b>	215678843	82226954	3391830	2979278	83198562
<b>3Q_2011</b>	220361455	83060600	1775321	1352085	90610988
<b>4Q_2011</b>	217497262	83856429	2134673	1699089	98280084
<b>1Q_2012</b>	205412930	89407118	1355739	796310,1	40356310
<b>2Q_2012</b>	208001038	88596441	2443544	3099706	58288113
<b>3Q_2012</b>	208896849	87993750	2102623	1795813	74437948
<b>4Q_2012</b>	203415012	83415012	581563,5	-317638	73006136
<b>1Q_2013</b>	192764817	81808305	269068,2	-278447	41186121
<b>2Q_2013</b>	201161116	80713821	2169332	2228445	58373501
<b>3Q_2013</b>	201051986	77040126	1429557	942255,1	61317536
<b>4Q_2013</b>	201272714	78865754	2350935	2367494	74287452
<b>1Q_2014</b>	202537855	85257754	762101,2	298768,1	38248598
<b>2Q_2014</b>	207576415	84308075	1626549	1712029	62181500
<b>3Q_2014</b>	215164180	84674737	2284080	1974250	72924444
<b>4Q_2014</b>	209593997	84957325	1613250	1002920	80360543

**Příloha 6 Proměnné - stavební průmysl (kvartální data od 2007 do 2014)**

	relativní EVA	rentabilita VK	redukce	provozní rentabilita tržeb	rentabilita tržeb	obrat aktiv	finanční páka	náklady VK
1Q_2007	-10,64%	1,15%	0,363145	1,89%	0,69%	0,53466	3,13738	11,79%
2Q_2007	-1,76%	8,38%	0,769457	3,93%	3,03%	0,76558	3,61968	10,15%
3Q_2007	-3,87%	5,99%	0,580536	3,76%	2,18%	0,76854	3,57411	9,87%
4Q_2007	-10,31%	-0,18%	-0,25476	0,27%	-0,07%	0,7948	3,28443	10,13%
1Q_2008	-10,00%	3,12%	0,585109	3,67%	2,15%	0,48301	3,00639	13,12%
2Q_2008	-8,62%	4,43%	0,777492	3,06%	2,38%	0,64442	2,88782	13,05%
3Q_2008	-9,71%	3,07%	0,712148	2,15%	1,53%	0,68661	2,92476	12,78%
4Q_2008	-8,52%	2,75%	0,662509	2,10%	1,39%	0,6968	2,83555	11,27%
1Q_2009	-12,11%	2,78%	0,618016	4,29%	2,65%	0,40359	2,60018	14,89%
2Q_2009	-9,67%	5,52%	0,799323	3,99%	3,19%	0,63986	2,70874	15,20%
3Q_2009	-8,87%	5,50%	0,774168	4,19%	3,24%	0,65824	2,57998	14,37%
4Q_2009	-9,65%	3,94%	0,757475	2,57%	1,95%	0,74384	2,72394	13,60%
1Q_2010	-14,13%	0,49%	0,235338	3,24%	0,76%	0,24325	2,66876	14,62%
2Q_2010	-7,30%	6,34%	0,861542	6,07%	5,23%	0,43308	2,80015	13,65%
3Q_2010	-7,89%	4,91%	0,752181	4,97%	3,74%	0,47082	2,79052	12,80%
4Q_2010	-11,94%	0,75%	0,470217	1,28%	0,60%	0,46209	2,68001	12,68%
1Q_2011	-12,20%	2,05%	0,647687	5,46%	3,53%	0,24165	2,40184	14,26%
2Q_2011	-10,94%	3,62%	0,878369	4,08%	3,58%	0,38575	2,62297	14,56%
3Q_2011	-13,07%	1,63%	0,761601	1,96%	1,49%	0,41119	2,65302	14,70%
4Q_2011	-10,41%	2,03%	0,795948	2,17%	1,73%	0,45187	2,59369	12,44%
1Q_2012	-12,94%	0,89%	0,587362	3,36%	1,97%	0,19646	2,2975	13,83%
2Q_2012	-10,15%	3,50%	1,268529	4,19%	5,32%	0,28023	2,34774	13,65%
3Q_2012	-10,52%	2,04%	0,854082	2,82%	2,41%	0,35634	2,374	12,56%
4Q_2012	-12,20%	-0,38%	-0,54618	0,80%	-0,44%	0,3589	2,43859	11,82%
1Q_2013	-14,20%	-0,34%	-1,03485	0,65%	-0,68%	0,21366	2,3563	13,86%
2Q_2013	-10,07%	2,76%	1,027249	3,72%	3,82%	0,29018	2,49228	12,83%
3Q_2013	-12,40%	1,22%	0,659124	2,33%	1,54%	0,30498	2,6097	13,62%
4Q_2013	-10,36%	3,00%	1,007044	3,16%	3,19%	0,36909	2,55209	13,36%
1Q_2014	-12,79%	0,35%	0,392032	1,99%	0,78%	0,18885	2,37559	13,14%
2Q_2014	-10,86%	2,03%	1,052553	2,62%	2,75%	0,29956	2,46212	12,89%
3Q_2014	-10,06%	2,33%	0,864352	3,13%	2,71%	0,33892	2,54107	12,39%
4Q_2014	-9,86%	1,18%	0,621677	2,01%	1,25%	0,38341	2,46705	11,04%